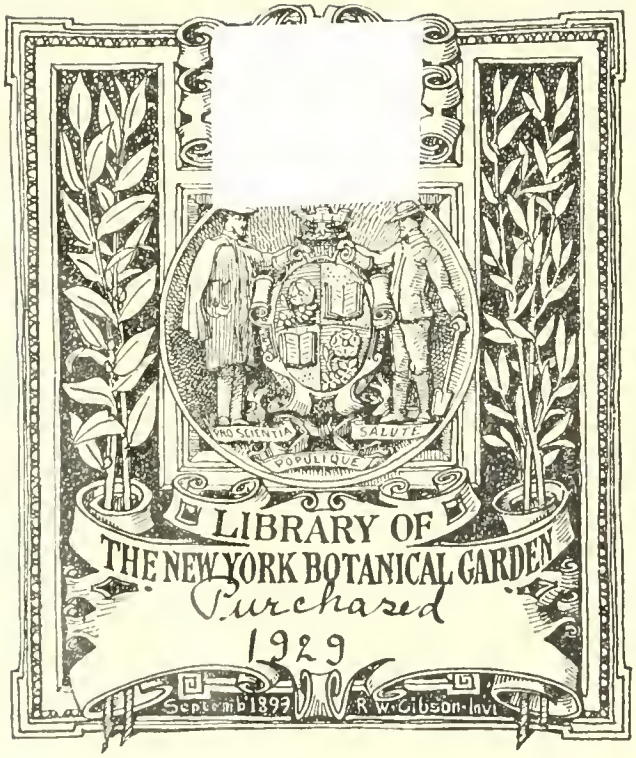
QL
626
.B3


VNO SCIENTIA SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Purchased
1929
Septemb 1899
R.W. Gibson. Invt.

MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ PALÉONTOLOGIQUE SUISSE
VOLUME XL (1914).

BEITRAG

zur Kenntnis der

TERTIÄRFLORA AUS DEM GEBIETE DES VIERWALDSTÄTTER SEES

VON

Ernst BAUMBERGER und **Paul MENZEL.**

Mit 4 Tafeln und Profilen.

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KÜNDIG, RUE DU VIEUX-COLLÈGE, 4.
—
1914

MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ PALÉONTOLOGIQUE SUISSE
VOLUME XL (1914).

BEITRAG

zur Kenntnis der

TERTIÄRFLORA AUS DEM GEBIETE DES VIERWALDSTÄTTER SEES

VON

Ernst BAUMBERGER und **Paul MENZEL.**

Mit 4 Tafeln und Profilen.

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG, RUE DU VIEUX-COLLÈGE, 4.
1914

.B3

I. STRATIGRAPHISCHER TEIL[1]

Von E. Baumberger, Basel.

Mit Profilen durch das Westende des Rossberg

Am Aufbau der Molasseberge im Gebiete des Vierwaldstättersees und Zugersees beteiligen sich in hervorragender Weise Nagelfluhbildungen verschiedenen Alters. Rigi und Rossberg sind ausgesprochene Nagelfluhberge. Diese Nagelfluhmassen gehören gewaltigen fluviatilen Schuttkegeln an, die in der Oligocänzeit und während der Miocaenzeit sich am Alpenrande gebildet und zeitweise das Meer erreicht haben. Die Altersbestimmung dieser Konglomeratbildungen ist mit grossen Schwierigkeiten verbunden; fossile Tierreste sind äusserst selten und selbst in den tonig mergeligen Einschaltungen zwischen den Nagelfluhbänken meist sehr schlecht erhalten. Weit häufiger trifft man in solchen Mergellagern Pflanzenreste, die leider an vielen Punkten auch einen ungenügenden Erhaltungszustand aufweisen, um eine sichere Bestimmung zu gestatten. Am Rossberg sind mir nun zwei Fundstellen bekannt geworden, wo in einem blaugrauen, feinen tonigen Mergel gut erhaltene Pflanzenreste reichlich vorhanden sind. Die eine Stelle wurde geschaffen durch den im Juni 1910 niedergegangenen Felssturz am *Zünggelibach* bei Arth am Zugersee; die andere dagegen liegt in der obersten Ausbruchsnische des Goldauerbergsturzes vom Jahre 1806 unter dem Gnippen[2]. Auf diese letztere Stelle bin ich aufmerksam gemacht worden durch Herrn M. Speck in Zug, der mir auch zum Zwecke einer Bearbeitung seine schöne Sammlung fossiler Pflanzenreste vom Gnippen in verdankenswerter Weise zur Verfügung

[1] Was die Literaturangaben betrifft, so bezeichnet die fettgedruckte erste Ziffer die Nummer des am Schluss der stratigraphischen Einleitung folgenden Literaturverzeichnisses, die zweite Ziffer dagegen die Seitenzahl in der betreffenden Arbeit.

[2] Wahrscheinlich stammen die von Kaufmann **10**, 81 und Heer **9**, 212 erwähnten Pflanzenfunde von derselben Stelle.

gestellt hat. Die Stelle am Zunggelibach bei Arth fand ich im April 1912. Herrn Stud. phil. W. Ris in Basel danke ich für die freundliche Mithülfe bei der Aufsammlung der fossilen Pflanzen dieser Lokalität.

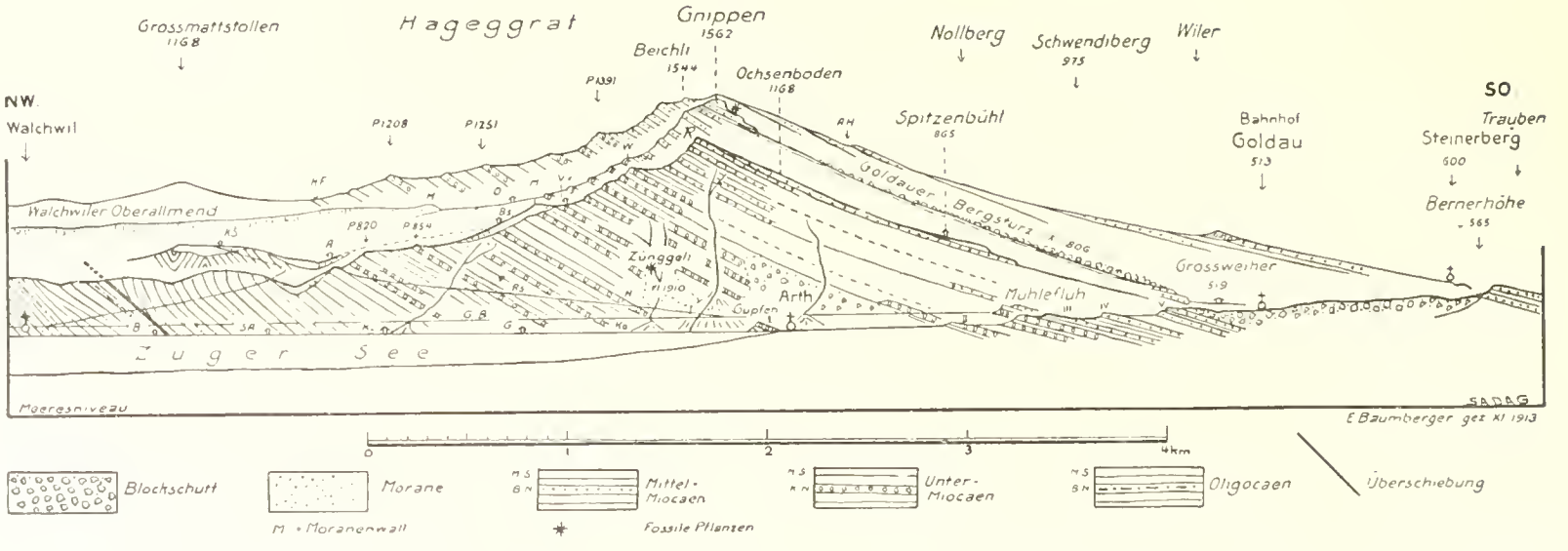
In den nachfolgenden Zeilen sollen nun vorerst Schichtfolge und Alter der Sedimente, denen die oben erwähnten Fundstellen fossiler Pflanzen angehören, kurz besprochen werden. An diese Darlegungen anknüpfend, folgt eine Zusammenstellung der bis jetzt bekannten Fundstellen dieses Gebietes, geordnet nach den nunmehr geltenden Anschauungen über das Alter der die fossilen Pflanzen einschliessenden Schichten.

In einem weitern Abschnitt möchten wir den Versuch wagen, die durch Heer bekannt gewordenen Fundpunkte von Molasseptlanzen (Flora tertiaria Helvetiae 1854—59), soweit möglich, nach der gegenwärtig geltenden Tertiärgliederung zu ordnen. Hiebei wird sich Gelegenheit bieten, über die geologische Lage einzelner Fundpunkte tertiärer Pflanzen bestimmtere Angaben zu machen, als es Heer vor mehr als fünfzig Jahren möglich war. Diesen letzten Abschnitt überschreiben wir: Zusammenstellung der durch Heer beschriebenen Fundpunkte nach ihrer geologischen Lage.

I. Die Schichtfolge.

Die geologische Lage der Fundstellen fossiler Pflanzen bei Arth und am Gnippen ergibt sich aus nebenstehenden Profilen durch das Westende des Rossberg. Zwei mächtige Schichtkomplexe beteiligen sich am Aufbau des Rossberges. Der höher gelegene und jüngere, in einer Mächtigkeit von über 500 m, besteht aus dicken Lagern bunter Nagelfluh im Wechsel mit roten und grünlichen sandigen oder tonigen blaugrauen Mergeln und grauen grobkörnigen Sandsteinen. Es ist dies der Gesteinskomplex der bunten »*Riginagelfluh*«. Die Ausbruchsnische des Goldauerbergsturzes zeigt insbesondere an der Ostwand alle genannten Gesteine in typischer Entwicklung. Die Schichten streichen im Mittel N 70° E, fallen in den höchsten Partien des Bergsturzgebietes mit 29—30°, am Fuss des Berges bei Goldau mit 12—20° nach Süden. In den tiefern Lagen des Schichtverbandes treten die bunten Granitgerölle in den Konglomeratbänken an Zahl sehr zurück; die bunte Nagelfluh wird abgelöst durch eine typische Kalknagelfluh. Diese Kalk-Nagelfluh, im Wechsel mit meist feinkörnigen grauen, oft grünlich anwitternden, gut gebankten harten Sandsteinen und grauen und bunten Mergeln, bildet die ältere untere Schichtfolge. Im Vergleich zur bunten Riginagelfluh treten hier die

Profile durch das Westende des Rossberg.



Bemerkungen zu den Profilen und Abkürzungen.

In der Legende bedeuten: MS = Mergel und Sandsteine; BN = Bunte Nagelfluh; KN = Kalknagelfluh

Das Talprofil schneidet zwischen Zugersee und Goldau die aus dem Talboden aufragenden Nagelfluhrippen, welche Rossberg und Rigi verbinden, nämlich: I. *Gupfen bei Arth*, 451 m; II. Rippe bei *Hummelhof*, 451 m; III. *Mühlefluh*, 478 m; IV. Rippe der obern *Gutwinde*; V. Rippe von *Tennmatt*

In den übrigen Profilen finden sich folgende Abkürzungen:

B = *Bruderloch* am Zugersee; etwas südlicher die *Rossplatte*; SA = *St. Adrian*, an der Mündung des Rufibaches in den Zugersee; K = *Klausenegg*, an der Mündung des Klausenbaches in den Zugersee; GB = *Gotthardbahn*, Strecke Goldau – Zug; G = *Gängigen* am Zugersee; Ko = *Kalkofen*; H = *Harlisegg*—Nagelfluhrippe; Rs = *Rufibergstrasse*; Ks = *Katzenstrick* (852 m), am Weg von Walchwil nach der Walchwiler-Oberallmend; A = *Altbann* (793 m), an der Rufibergstrasse; V = *Vorderboden* (1078 m), auf dem Rufiberg; W = *Wartegg* (1253 m); R = *oberer Rossstand* (1383 m); D = *Dürrenboden* (1063 m), auf dem Rufiberg; HF = Fussweg über die *Heumoosegg* nach dem *Unter-Alpeli* (Unterer Rossberg); AH = *Alte Hütte* (1338 m).

Nagelfluhlager weniger mächtig auf; die Mergel und Sandsteine zwischen den Nagelfluhbänken dagegen erreichen eine ungleich grössere Entwicklung. Nördlich von Gängigen bis über St. Adrian am Zugersee hinaus fehlen Nagelfluheinlagerungen sogar vollständig. Die untere Schichtfolge besteht somit am Zugersee aus einer obern Partie mit Kalknagelfluh und einer untern ohne Nagelfluheinlagerungen. Diese untere Partie bildet in allen bisher gezeichneten Profilen[1] dieses Gebietes nach der Auffassung Kaufmanns die antiklinale Mergelzone (Rote Molasse).

Das Bindemittel der Kalknagelfluh ist weit widerstandsfähiger gegenüber Witterungseinflüssen als in der bunten Riginagelfluh. Die Kalknagelfluhzüge treten im Gelände als bewaldete Rippen scharf hervor (Nagelfluhrippen von Hürlisegg, Kalkofen, Gängigen).

Das Liegende und nach meiner Auffassung auch stratigraphisch ältere der soeben besprochenen Gesteinszone des Rossberges ist wiederum bunte Nagelfluh, deren mächtige Züge das eigenartige Relief im Gelände nördlich vom Küssnachtersee, in der Birregg südlich von Luzern und bei Lotenbach am Zugersee bedingen. In dieser ältesten Gesteinszone der Molasselandschaft am Vierwaldstätter- und Zugersee treten zwischen den Nagelfluhzügen bunte Mergel und weinrote Mergelsandsteine in grosser Mächtigkeit auf. In enger Verknüpfung mit der bunten Nagelfluh findet sich ferner ein als Baustein geschätzter Arkosesandstein, die sog. granitische Molasse, von blaugrauer Farbe, der leicht kenntlich ist an den roten Körnchen, die durch Zertrümmerung des Feldspats der bunten Granitgerölle entstanden sind. Diese granitische Molasse fehlt der bunten Riginagelfluh vollständig, lässt sich aber im Streichen weit gegen Nordost verfolgen.

Am Zugersee beginnt diese älteste Gesteinszone südlich der Station Walchwil; die ersten Schnüre und Linsen von bunter Nagelfluh treten in der Nähe des Rossplattentunnels auf; der Gesteinswechsel ist ein auffälliger.

Nun ist es mir in den Jahren 1911 und 1912 gelungen, bei Greppen am Nordfuss des Rigi und in der Birregg südlich von Luzern eine bedeutende Aufschiebung der hangenden mergelreichen Deckschichten auf die liegende bunte Nagelfluh nachzuweisen. Es ist zum vornherein anzunehmen, dass diese Erscheinung auch weitere östlich und westlich vom Vierwaldstättersee liegende Gebiete des Alpenrandes betroffen habe. Für das Gebiet der Umgebung von Flühli im Entlebuch ist dieser Nachweis bereits erbracht (Schider 65). Am Zugersee ist leider

[1] Man vergleiche die Profile von Kaufmann aus dem Jahre 1860, von Schmidt 1891, von Äppli 1904, von Escher-Hess 1907, von Burmer 1910.

der Kontakt der beiden in Frage stehenden Schichtserien nirgends auf grössere Strecke aufgeschlossen. Indessen beobachtet man unter dem Hofe Katzenstrick ob Walchwil in Schichten, die nicht mehr weit vom Kontakt entfernt sein können, starke Stauchungen[1] (vide Profil), ferner einen auffällig raschen und starken Wechsel im Einfallen der Schichten, beides Erscheinungen, die wohl mit der in Frage stehenden tektonischen Bewegung in Verbindung gebracht werden dürfen[2].

II. Altersbestimmung.

In der untern bunten Nagelfluh, nach der Lagerung die tiefste an die Oberfläche tretende Molassebildung des Gebietes, liegen die berühmt gewordenen Fundstellen fossiler Pflanzen von *Greit am Hohen Rhonen*[3], deren Alter durch die Wirbeltierfauna der nämlichen Lokalität sicher festgestellt werden kann. Fauna[4] und Flora der Fundstelle Greit sind ins *Oberaquitan* zu stellen. Für oligocänes Alter der untern bunten Nagelfluh spricht auch *Helix Ramondi var. Raulini* Noulet, welche ich im Herbst 1912 in der mittleren Thalweid, nördlich von Küssnacht, in einem Mergellager der Nagelfluhrippe gefunden habe[5].

Die neuen Fundstellen fossiler Pflanzen am „Zünggelibach" bei Arth und am „Gnippen" finden sich nun in Schichtverbänden, die nach ihrer geologischen Lage jünger sind, als die am Hohen Rhonen und somit dem Miocän angehören. Anderweitige Untersuchungen in dem Gebiete der subalpinen Molasse haben mich dazu geführt, die zwischen der liegenden oligocaenen bunten Nagelfluh und der hangenden bunten Riginagelfluh liegenden Schichten dem *Burdigalien*[6], die letztere dagegen dem *Vindobon* zuzuweisen.

Die Fundstelle am Zünggelibach bei Arth liegt in den „altmiocaenen" Schichten, diejenige am Gnippen in der „mittelmiocaenen" Riginagelfluh. Der

[1] Schon von Kaufmann beobachtet **15**, 204, 205.

[2] Ich mache darauf aufmerksam, dass, im Gegensatz zum Flysch über den Molassebildungen, in dieser sonst ähnlich aus weichen und harten Gesteinen aufgebauten Schichtfolge bemerkenswerte Stauchungen in dem von mir untersuchten Gebiete nicht oder höchst selten beobachtet werden können. Am Weg von Walchwil nach der Walchwiler-Oberallmend lassen sich Fallwinkel zwischen 45 und 81° feststellen, während zwischen St. Adrian und Gangigen die Schichten durchschnittlich mit 30° nach Süden fallen.

[3] Kaufmann **10**, 86; **15**, 212; **17**, 125. Heer **9**, 215, 223; **21**, 473. Letsch **32**, 10-23.

[4] Nach gütiger Mitteilung des Herrn Dr. H. G. Stehlin in Basel. Man vergleiche seine Arbeiten **36**, 360; **62**, 482. Ferner Heer, *Flora tertiaria*, Bd. III, 1859. Douxami **31**, 219. — Andere Altersbestimmung: Kaufmann **15**, 340; Schmidt **30**, Pl. VIII; Rollier **59**.

[5] Die Bestimmung der genannten Schnecke verdanke ich Herrn Gustave Dollfus in Paris.

[6] Von C. Escher-Hess wurde in diesem Schichtkomplex eine interessante Microfauna nachgewiesen **50**, 31, 35.

Vertikalabstand zwischen den pflanzenführenden Lagern beider Lokalitäten im Rossbergprofil beträgt 925 m, so dass in Rücksicht auf die bedeutende Mächtigkeit der die beiden Pflanzenlager trennenden Schichtfolge bezüglich der Zusammensetzung der beiden Floren deutlich ausgesprochene Unterschiede zu erwarten sind. Das Lager am Zünggelibach findet sich in der obern Hälfte der untermiocaenen Schichtserie zwischen Kalknagelfluhbänken, ca. 400 m unter der hangenden bunten Riginagelfluh.

Die oben geäusserten Anschauungen über das Alter der beiden Schichtserien mit den Pflanzenfundstellen stützen sich lediglich auf die Lagerungsverhältnisse. Es war daher angezeigt, das verhältnismässig gut erhaltene Pflanzenmaterial durch einen Fachmann prüfen zu lassen, um auf diesem Wege vielleicht eine Bestätigung meiner Altersbestimmung der in Frage stehenden Schichten zu erhalten. Herr Sanitätsrat Dr. P. Menzel in Dresden war so freundlich, die schwierige und zeitraubende Bearbeitung des Materials zu übernehmen; ihm spreche ich an dieser Stelle meinen wärmsten Dank aus.

III. Zusammenstellung der Fundstellen fossiler Pflanzen des Rossberg- und Rigigebietes[1].

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich meist auf Fundstellen, die ich während meiner geologischen Aufnahmen im Gebiet der subalpinen Molasse selbst kennen gelernt. Die meisten sind schon in den Arbeiten Kaufmanns beschrieben. Nach den gegenwärtigen Anschauungen über das Alter der Schichten, in denen die Fundstellen sich finden, gruppieren sie sich folgendermassen:

A. In der oligocaenen Molasse:

1. An der Bahnlinie Immensee-Rothkreuz im Eisenbahneinschnitt nördlich von *Tschuopis*, ca. 2 km vom Bahnhof Immensee entfernt. Die bunte Nagelfluh fällt 42—45° S und streicht N 80—85° Ost (magn.). Sandsteinbank mit vielen, aber nicht tadellos erhaltenen Blättern. Herr Dr. Menzel erkannte *Cinnamomum polymorphum* A. Br. Aufgefunden 23. VII. 07.

2. *Stirnerüti* nördlich von Horw. Angaben hierüber: Kaufmann (**10**, 13; **15**, 208): Heer (**9**, 211) bestimmte folgende Formen: *Liquidambar europæum* A. Br.,

[1] Auf der geologischen Karte des Vierwaldstättersees 1 : 50,000 (im Druck) sind nur die wichtigsten Fundstellen eingetragen.

L. protensum Ung., *Acer Rüminianum* Hr., *Acer trilobatum* Sthg. sp., *Cassia Berenices* Ung., *Cinnamomum Scheuchzeri* Hr., *C. polymorphum* A. Br., *C. lanceolatum* Ung., *C. spectabile* Hr., *C. Buchi* Hr.

3. *Papiermühle* südlich von Horw. Kaufmann (**10**, 13; **15**, 208), Heer (**9**, 211) nennt: *Juglans bilinica* Ung. und *Celastrus elanus* Ung.

4. *Rappentobel* bei Kriens. Kaufmann (**10**, 19) erwähnt *Pteris urophylla* Ung.

5. An der Strasse *Adligenswiler-Säge* nach *Tschädigen* bei Meggen, ebenso am Waldrand südlich Vorder-Buggenacker und ferner östlich Baldimoos — die beiden letztgenannten Lokalitäten im Tal des Würzenbaches — finden sich in den Sandsteineinlagerungen der steilgestellten bunten Nagelfluh Kohlenester und Blattabdrücke. Ich erkenne an Ort und Stelle verschiedene *Cinnamomum-arten*.

6. *Oberägeri*. Man vergleiche Kaufmann **15**, 208 und Heer **9**, 226.

B. In der untermiocenen Molasse:

1. Kaufmann (**15**, 205; **23**, 559) erwähnt aus der Molasse beim Hofe *Katzenstrick* ob Walchwil die bekannten Brackwasser-*Cardien* der Horwerschichten und folgende von Heer bestimmte Pflanzen: *Zizyphus Ungeri* Hr.; *Cassia phaseolithes* Ung., *C. Feronia* Ett. var?

2. Bei der Scheune von *Kirchmatt ob Weggis* wurden dunkle Mergel über Kalknagelfluh angeschürft mit vielen verkohlten Pflanzenstengeln und Blättern, die aber nach kurzer Zeit an der Luft in kohligen Staub zerfielen. (Baumberger, 15. IV. 1911.)

3. *Weggis* (westlich vom Unterdorf). Vergleiche Kaufmann **10**, 75; **15**, 207 und Heer **9**, 221.

4. Im südlichen Teil der Birreggbalbinsel und im Gebiet des Schwendelberges südwestlich Horw zeigen die unmittelbar über der oligocaenen bunten Nagelfluh liegenden Schichten bedeutende fazielle Abänderungen, verglichen mit den gleichaltrigen Sedimenten der Rossberggebietes. Die mächtigen Sandsteinlager setzen sich zusammen aus dünnplattigen harten Kalksandsteinen, den sog. Horwerplatten, mit starker Anhäufung von Glimmerblättchen und kohligen Pflanzenresten auf den Schichtflächen. Neben bunten Mergeln treten mächtige dunkle schieferige Tonmergel auf, die in Grisigen bei Horw als Rohmaterial für die Ziegel- und Backsteinfabrikation abgebaut werden. Kaufmann bezeichnet diese Facies der untern miocaenen Sedimente als *Horwerschichten*.

In der Mergelgrube von Grisigen habe ich im August 1911 unter Mithülfe von Hr. Stud. phil. Mollet neben vielen Brackwasser-Cardien auch verschiedene Blätter gesammelt. Seither sind mir weitere Materialien von dieser Stelle übermittelt worden durch Herrn Sekundarlehrer Reinhard in Horw, worunter auch die von Herrn Dr. Menzel beschriebene Art. Schon durch Kaufmann sind von dieser Mergelhalde, ferner vom Haltiwald und von Unterscheidhalden fossile Tierreste und Pflanzen bekannt geworden; er nennt **10**, 17: *Zizyphus Ungeri* Hr., *Cinnamomum lanceolatum* (Ung.) Heer und *Smilax Weberi* Wess. — In Grisigen beträgt der Abstand des Fossilfundpunktes von der liegenden oligocaenen Nagelfluh ca. 150 m.

5. Die oligocaene Molasse taucht im Blatterberg, Sonnenberg, Dottenberg, Rooterberg unter einen *altmiocaenen* Schichtkomplex, der viel einheitlicher aufgebaut ist als die zeitlich aequivalenten Horwerschichten. Es handelt sich um eine mächtige Folge (ca. 750 m) von blaugrauen, gut gebankten Sandsteinen, die von Kaufmann als *Luzernerschichten* bezeichnet worden sind. Auch in dieser Zone sind Fundstellen fossiler Pflanzen des ältern Miocaen bekannt geworden:

a) Im Götzenthal fand Kaufmann **10**, 66; **15**, 225; **7**, 3 *Cinnamomum Scheuchzeri* Hr., *C. polymorphum* A. Br., *C. lanceolatum* Ung., *C. Buchi* Hr. und *Leguminosites Proserpina* Hr. (Heer **9**, 211). Der nämliche Pflanzenhorizont findet sich sowohl ostwärts am Hang in der Richtung Vorder-Hasenberg als auch auf der Westseite, nämlich an der Felsrippe nördlich der Scheune von Dottenberg (Baumberger 19. VII. 1907).

b) Im kleinen Steinbruch bei Fürten, nordöstlich von Udligenswil, lassen sich mehrere Blatthorizonte und Kohlennester nachweisen in 50—60° N fallenden Luzernerschichten. Ich erkenne *Cinnamomum*-Blätter. (Baumberger, 27. VII. 1907 und 9. X. 1912.)

c) Vom Steinbruch unter Fluhmatt und vom Lädelisteinbruch, beide in der Stadt Luzern, wird *Flabellaria Ruminiana* erwähnt. Kaufmann **10**, 7; **22**, 4. Heer **9**, 211.

C. In der mittelmiocaenen Molasse (untere Partie der Riginagelfluh).

1. Herr M. Speck in Zug besitzt in seiner Sammlung einige Pflanzen vom Ober-Rossberg (Ober-Alpeli) nordwestlich vom Wildspitz, die er in der Nähe der Alphütte gesammelt hat. Von hier stammt die auf Tafel II, Fig. 3 abgebildete *Dryandroides undulata* H.

2. Am Weg von der Halsegg zum Känzeli (Ostende des Rossberg) findet sich ein Schiefermergel- und Sandsteinzug zwischen bunter Nagelfluh mit recht gut erhaltenen Pflanzen (Baumberger. 10. VII. 12).

3. Rossberg (vergl. Kaufmann **10**, 81. Heer **9**, 212), identisch mit der Ausbruchsnische des Goldauerbergsturzes vom Jahre 1806. Von hier stammt die schöne Sammlung des Herrn M. Speck in Zug.

IV. Zusammenstellung der durch Heer bekannt gewordenen Pflanzenfundpunkte nach ihrer geologischen Lage.

Um die Pflanzenfunde von Arth und vom Gnippen für die Altersbestimmung der sie einschliessenden Schichten benutzen zu können, sind dieselben zunächst mit den durch Heer beschriebenen fossilen Pflanzen solcher Fundpunkte zu vergleichen, deren Alter als sicher erwiesen betrachtet werden darf. Die Angaben Heers über das Alter der einzelnen Fundstellen entsprechen nicht mehr durchwegs unsern heutigen Anschauungen. Dies trifft, wie zu erwarten ist, besonders zu für die Fundpunkte der ältern Schichtserie unserer Molassebildungen.

Der bessern Uebersicht halber versuchen wir die für unsere Arbeit wichtigsten Fundpunkte nach der gegenwärtig geltenden Tertiärgliederung zu ordnen und stellen diese letztere in einer Tabelle der von Heer in der Flora tertiaria Helvetiae gegebenen gegenüber. In dieser Tabelle werden dann einzelne Lokalitäten, für welche neuere Untersuchungen eine von den Angaben Heers abweichende Altersbestimmung ergeben, andern Horizonten zugewiesen.

1. Ueber die Gliederung der schweizerischen Molassebildungen.

Die in der nachfolgenden Zusammenstellung der Pflanzenfundpunkte zur Darstellung gebrachte Gliederung der oligocaenen und miocaenen Molassebildungen der Schweiz stützt sich in erster Linie auf die Arbeiten von Depéret[1], Douxami[2] und Rollier[3]. In Bezug auf die Grenze zwischen miocaenen und pliocaenen Bildungen sind die Ansichten geteilt. Die pontischen Ablagerungen werden bald zum Miocaen[4], bald aber zum Pliocaen gestellt[5]. Soweit bekannt, ist die Säugetierfauna der sarma-

[1] **26**; **28**.
[2] **31**; **43**.
[3] **25**; **27**; **34**; **39**; **41**; **54**; **59**.
[4] Kayser **52**, 577, 600; Rollier **59**, 61; Schmidt **30**.
[5] Depéret **28**; Douxami **31**, 116, 199; Lapparent **47**, 1622; Haug **60**.

tischen Stufe die des Vindobons[1] (*Mastodon angustidens* und *turicensis*, *Anchitherium aurelianense*, *Listriodon splendens* etc.); in den pontischen Ablagerungen dagegen tritt eine neue Fauna auf[2] (*Hipparion*fauna). Daher wird die sarmatische Stufe in der Tertiärgliederung A dem obersten Miocaen zugewiesen. Diese Auffassung wird namentlich in den deutschen Arbeiten vertreten, während die französischen Autoren die pontischen Schichten dem Miocaen angliedern und als *Obermiocaen* bezeichnen.

In der Schweiz sind es die jüngsten Schichten der obern Süsswassermolasse, die sog. Oeningerschichten, welche als zeitliches Aequivalent der sarmatischen Stufe aufgefasst werden könnten. Vorläufig aber ist es nicht möglich, für diese Auffassung zwingende Gründe zu erbringen. Die Oeningerschichten werden daher von vielen Geologen als *oberstes Vindobon*[3] (Tortonien) angesehen, mit dem sie, soweit bis heute bekannt, die Säugetierfauna teilen. Wir fassen, wie bisher üblich, die ganze obere Süsswassermolasse als „*Obermiocaen*“[4], die marinen Schichten über dem Muchelsandstein als *Mittelmiocaen* zusammen. In diesem Sinne sind die Bezeichnungen in der vorliegenden Arbeit verwendet.

2. Ueber die einzelnen Fundpunkte tertiärer Pflanzen.

Als sichere Ausgangspunkte für die Vergleichung fossiler Pflanzen zum Zwecke der Altersbestimmung von Schichten haben besondern Wert alle die Lokalitäten, deren Alter durch Säugetierreste genau festgestellt werden kann. Es kommen folgende in Betracht: Oeningen[5], Herdern, Wangen, Schrotzburg, Steinerberg, Elgg, Locle, Käpfnach, Bernrain, Tägerwilen, Hohe Rhonen[6],

[1] Favre **57**, 116, 117; Haug **60**, 1717, 1712; Lapparent **47**, 1631, 1626, 1615.

[2] Lapparent **47**, 1622, 1621.

[3] Haug **60**, 1627, 1632, 1631, 1712.

[4] Kayser **52**, 577, 600; Schmidt **30**; Kaufmann **22**; Heer **2**, 201; **21**, 301

[5] Obermiocaene Fundstellen: *Oeningen*, *Herdern*, *Wangen*, *Schrotzburg*, *Steinerberg*, *Elgg*, *Kapfnach*, *Bernrain*, *Tägerwilen* (in der Tabelle noch *Hohenkrähen*, *Albis*, *Stettfurt*, *Staad* und *Meersburg*, *Irchel*): Heer **9**, 229-234, 285; **21**, 177-187; Schalch **19**; Gutzwiller **20**; Würtenberger **33**, **46**; Hug **48**; Rollier **59**; Letsch **32**; Studer **1**, 269; **3**. — *Siggenthal* bei Brugg: C. Mösch, *Geologische Beschreibung von Brugg und Umgebung*. Neujahrsblatt der naturf. Ges. in Zürich, 1867; *Profil von Siggenthal*, p. 69. — *Montacon* im Delsbergerbecken: Greppin **14**, 185. — Ueber *Locle*: Heer **9**, 210; Studer **1**, 289; **3**; Jaccard **13**, 91-106; Favre **57**; Schardt: *Sur une coupe du terrain oeningien près du Locle et revision de la faune des mollusques de l'Oeningien du Locle*, Bull. Soc. neuch. des Sciences nat., t. XXXI, 1903.

[6] *Hohe Rhonen*: Heer **9**, 212; **21**, 173; Studer **3**, 126; Kaufmann **10**, 86; **15**, 211, 313-315, 338-340; **17**, 125; Letsch **32**, 16-21; Stehlin **36**, 363; **62**, 182; Rollier **59** (Altersbestimmung).

Lausannerfundstellen[1], Rochette-Belmont am Genfersee[1], Oberbuchsiten[2], Aarwangen[2], Bumbachgraben[3] im Emmenthal.

Sämtliche diesbezüglichen Angaben verdanke ich der Freundlichkeit des Hrn. Dr. H. G. Stehlin in Basel, welcher die Ergebnisse seiner eingehenden Untersuchungen über die Säugetierreste der schweizerischen Molassebildungen später bekannt geben wird (man vergleiche seine Mitteilungen hierüber in den Eclogae geol. helv., Vol. VII. No. 4, 1903 und Vol. XI, No. 4, 1911).

Ueber oligocäne Fundstellen.

a) Stampien. — Von den obgenannten Fundorten gehören Oberbuchsiten, Aarwangen und Bumbachgraben dem Mitteloligocaen (Stampien) an. Develierdessus, Neuenl[4] bei Delsberg und Saalfeld[5] bei Laufen sind ebenfalls hieher zu stellen. Die Schichten, welche die Pflanzen geliefert haben (Molasse alsacienne und Septarienton) sind das Liegende der Süsswasserkalke und Mergel mit *Helix rugulosa* und *Cyclostoma antiquum*, welche jetzt allgemein dem *obern Stampien* zugewiesen werden. Rollier hat im Saalfeld folgende Arten nachgewiesen: *Andromeda protogaea* Ung., *Diospyros brachysepala* A. Br., *Cinnamomum lanceolatum* Ung., *C. polymorphum* A. Br., *C. spectabile* H.

b) Aquitanien. — Durch Säugetierfunde ist das Alter sicher erwiesen für Hohe Rhonen, für die Lausannerfundstellen, ferner für Rochette und Belmont. In der Zone der untern bunten Nagelfluh, welche am Hohen Rhonen eine oberoligocaene Säugetierfauna geliefert hat, finden sich im Gebiet der subalpinen Molasse folgende Fundstellen: Rappentobel bei Kriens, Stirneräti und Papiermühle bei Horw[6], ferner Oberägeri und Utznach[7]. Für die übrigen ins Oligocaen

[1] *Lausanner Fundstellen* und *Rochette-Belmont* (in der Tabelle noch Monod, Bivaz, Paudex): Gaudin et de Laharpe 4; Studer 1, 3; Jaccard 13; Maillard 18; Kissling 37; Heer 9, 205, 206; Rollier 59.

[2] *Oberbuchsiten und Aarwangen:* Cartier 8; Heer 9, 209; Kaufmann 15; Martin 45; Mühlberg und Niggli 63; Stehlin 36, 363; Rollier 59.

[3] *Bumbachgraben* im Emmenthal: Stehlin 36, 364; 62 480; Rollier 59; Kaufmann 23, 117, 118; Heer 9, 208.

[4] *Develier-dessus* und *Neuenl* bei Delsberg: Greppin 14, 172, 175, 185.

[5] *Saalfeld* bei Laufen: Rollier 54, 92.

[6] Für die Fundstellen bei *Kriens* und *Horw*, ferner *Weggis, Katzenstrick* bei Walchwil, *Luzern, Gotzenthal, Oberägeri* verweisen wir auf die Literaturangaben in der Zusammenstellung der Fundstellen fossiler Pflanzen des Rossberg- und Rigigebietes, III. Abschnitt.

[7] *Utznach:* Heer 9, 211, 215; Studer 3, 429; Gutzwiller 16, 55.

gestellten Lokalitäten: Ruppen[1], Rufi bei Schännis, Eriz[2] und St. Gallen[3] (Findlinge) ist vorläufig eine sichere stratigraphische Horizontierung nicht möglich. Obschon die St. Galler-Findlinge allgemein der untern Süsswassermolasse (Gutzwiller, Falkner und Ludwig) zugewiesen werden, ist doch ihre Herkunft noch nicht sicher erwiesen. Das Pflanzenlager von Eriz gehört einer Zone hunter Nagelfluh an, die ohne Zweifel oligocaenes Alter hat. Kissling (Molassekohlen p. 41) erwähnt von der Losenegg eine Molluskenfauna mit *Cyclostoma antiquum, Planorbis corna,* welche Fossilien durch Rollier im Juragebiet in den mitteloligocaenen Bildungen (Stampien) nachgewiesen worden sind.

Ueber Fundstellen der miocaenen marinen Molasse.

a) Burdigalien. Wie schon im Abschnitt III dieser Arbeit hervorgehoben wurde, treten in der subalpinen Molasse des Vierwaldstättersees die untermiocaenen Bildungen in zwei verschiedenen Facies auf: als *Luzernerschichten* und als *Horwerschichten.* Der Schichtserie der Luzernerschichten gehören an die Pflanzenfundstellen: Fluhmatt- und Lädelisteinbruch in der Stadt Luzern, Götzenthal, Bäch[4] am Zürichsee; den Horwerschichten dagegen: Weggis, Horw (Emmethorw-Grisigen-Haltiwald), Katzenstrick ob Walchwil, *Zünggelibach bei Arth.*

Hier sind jedenfalls auch die Ralligschichten[5] unterzubringen, deren Fauna mit derjenigen der Horwerschichten übereinstimmt. Wir haben meines Erachtens in Ralligen die nämliche tektonische Erscheinung wieder, die in der Birregg südlich Luzern zu beachten ist: Die untermiocaenen Schichten sind über der bunten oligocaenen Nagelfluh geschoben worden (Birregg-Aufschiebung); daher die anormale Lage der schon oft besprochenen Sedimentscholle von Ralligen.

Was die Pflanzenfundstellen der Umgebung von St. Gallen[3] betrifft, so sind nach freundlicher Mitteilung der Herren Dr. Falkner und Dr. Ludwig in St. Gallen mehrere Fundortsangaben sehr ungenau; eine gewisse Unsicherheit besteht bezüglich Riethäusle, Wattbach, Menzlen bei St. Gallen.

[1] *Ruppen* bei Altstatten und *Rufi* bei Schannis: Studer **3**, 131; Heer **9**, 216, 226; Gutzwiller **16**; Letsch **32**, 206, 227; Rollier **59**

[2] *Eriz*, Kt. Bern: Studer **3**, 123; Heer **9**, 221; Kissling **37**, 40; Kaufmann **23**, 195; **15**, 315; Rollier **59**; Beck **61**, 54

[3] *St. Gallen* (Findlinge, Riethausle, Wattbach, Menzlen, Steingrübli, Freudenberg, Grütli-Steinbruch): Studer **3**, 129, 130; Heer **9**, 225, 227; Gutzwiller **16**, **20**; Keller **24**; Falkner und Ludwig **35**.

[4] *Bach am Zurichsee:* Studer **3**, 348, 381; Heer **9**, 213; Kaufmann **10**, 92; **15**, 340; Gutzwiller **16** 81; Herbordt **49**, 15; Rollier **59**

[5] *Ralligschichten:* Studer **1**, 37; **3**, 115; Fischer-Ooster **6**; Heer **9**, 208, 221; Kaufmann **23**; Rollier **56**, 95; **59**; Beck **61**, 55

b) Helvetien. Die bis jetzt bekannten Fundstellen in den marinen Sedimenten über dem Muschelsandstein gehören fast alle der subalpinen Molasse an. Auch hier haben wir zwei Facies zu unterscheiden:

a) St. Gallerschichten oder Bernerschichten und

b) Der untere Teil der Riginagelfluh.

Den St. Gallerschichten gehören an in der Umgebung von St. Gallen: Steingrübli, Frendenberg, Grütli-Steinbruch (nach freundlicher Mitteilung der Herren Falkner und Ludwig in St. Gallen). Diese Zone ist durch ihre Molluskenfauna charakterisiert.

In die untere Partie der Riginagelfluh stelle ich die Pflanzenfundorte Gnippen und Ober Alpeli (Ober Rossberg-Weide) am Rossberg. Kaufmann und Heer führen die Fundstelle am Gnippen unter der Bezeichnung „Rufi- oder Rossberg" an. (Kaufmann **10**, 80; Heer **9**, 212).

Ueber Fundstellen der obermiocänen Molasse.

Tortonien und event. Sarmatien. — Wir fügen den von Heer in die obere Süsswassermolasse eingereihten Fundstellen noch die durch *Würtenberger* bekannt gewordenen bei: Bernrain und Tägerwilen im Kanton Thurgau, Staad und Meersburg am Ueberlingersee.

Die vorliegende Arbeit ist aus den im Auftrag der schweizerischen geologischen Kommission ausgeführten Aufnahmen im Gebiet der subalpinen Molasse des Vierwaldstättersees hervorgegangen. Bei den Aufnahmen im Felde (1907—1912) suchte ich die von Kaufmann genannten Fundstellen fossiler Pflanzen auf und lernte auch einige neue kennen. Diejenige *am Zünggelibach bei Arth* schien mir für die Altersbestimmung der Schichtserie einen besondern Wert zu haben und wurde deshalb ausgebeutet. Die hier gesammelten Materialien, welche im Museum in Basel aufbewahrt werden, ferner die schöne Sammlung vom *Gnippen* (Privatsammlung des Herrn M. Speck in Zug) bilden den Gegenstand der nachfolgenden paläontologischen Studie des Herrn Sanitätsrat Dr. P. Menzel in Dresden. Die Veröffentlichung der Resultate derselben, sowie der stratigraphischen Darlegungen geschieht mit Zustimmung der schweizerischen geologischen Kommission.

Basel, Mineralogisch-geologische Anstalt der Universität, im November 1913.

Geologische Lage der Fundpunkte fossiler Pflanzen nach O. Heer, *Flora tert. Helv.*, III. Band, 1859			AUFBAU DES MOLASSE-PROFILS	Geologische Lage der Fundpunkte fossiler Pflanzen nach den gegenwärtigen Anschauungen über die Molasse-Stratigraphie	Tertiärgliederung		A	B
					Pontische Stufe (Congerienschichten)		Pliocæn	Ober-Miocæn
OBER-MIOCÆN	**Oeninger Stufe** Obere Braunkohlenformation (Oeningien)	Oeningen, Steckborn, Berlingen, Stettfurt, Herdern, Wangen, Schrotzburg, Steinerberg, Irchel, Elgg, Albis, Locle Siggenthal (Aargau), Montavon im Delsbergerbecken (Dinotheriensande)	**Obere Süsswassermolasse** (Molasse thurgovienne Rollier) Vorwiegend Süsswasser-Ablagerungen; in den tiefern Horizonten auch Brackwasserbildungen Riginagelfluh (Rigi und Rossberg), oberste Partie	*Oeningen*, Steckborn, Berlingen, Stettfurt, *Herdern, Wangen, Schrotzburg, Steinerberg*, Irchel. *Elgg*. Albis, *Locle* Hohenkrahen *Kapfnach* Siggenthal (Aargau) Montavon im Delsbergerbecken *Bernrain* und *Tagerwilen* (Kt. Thurgau), Staad und Meersburg am Ueberlingersee (Würtenberger)	**Sarmatische Stufe** (Cerithienschichten)		Ober-Miocæn	MITTEL-MIOCÆN
					Tortonien	Vindobonien II. Mediterranstufe		
MITTEL-MIOCÆN	**Helvetische Stufe** (Helvetien)	MEERES-MOLASSE: Moudon, Payerne, Montenailles St. Galler Steingrube Luzern (Luzernerschichten) Bach am Zürichsee	**Subalpine Molasse**: Niveau der St. Gallerschichten mit bunter Nagelfluh und fossilreichen Mergellagern. **Marin.** Belpberg, Luzern, St. Gallen *(Helvetien III, Mayer)*. Riginagelfluh (Rigi-Rossberg), untere Partie. Marine Molasse am Randen (Litoralfacies) *[Helvetien I, Mayer]*	Guppen am Rossberg. St. Gallen-Steingrübli, Freudenberg, Grütli-Steinbruch (Falkner und Ludwig)	**Helvetien**		Mittel-Miocæn	
	Mainzer Stufe (Mayencien) (Langhien)	Lausanne, Eriz, Götzenthal [1] Delsberg, Develier, Neuenl, Aarwangen, Wynau, Oberbuchsiten, Egerkingen, St. Gallen (Findlinge, Menzlen, Riethausle, Steingrube), Ruppen, Teufen, Uznach, Grüsisberg, Schangnau, Walkringen, Oberageri	**Muschelsandstein** *(Helvetien II, Mayer)* im Aargau, Bucheggberg, Seeland etc. Litoralbildungen. **Molasse grise de Lausanne**: Obere mergelfreie Partie Im Seeland, Bucheggberg, Aargau an der Basis der untere Muschelsandstein oder Konglomeratbank Luzernerschichten und Horwerschichten Kaufmanns	Götzenthal, Weggis, Bach, Fluhmatt + Ladelisteinbruch Luzern Horw (Ennethorw = Fundstelle Grisigen, + Haltiwald) Zünggelibach bei Arth, Katzenstrick ob Walchwil Ralligen ! St. Gallen: Riethäusle !. Wattbach !. Menzlen !	**Burdigalien** I. Mediterranstufe (Helvetien, Rollier)		Unter-Miocæn	Unter-Miocæn
UNTER-MIOCÆN	**Aquitanische Stufe** Untere Braunkohlenformation	Monod, Rivaz, Paudez, Rochette, Belmont am Genfersee Ralligen am Thunersee, Wäggis, Horw, Rufi Kriens (Rappentobel), Rossberg (Guippen), Rothenthurm Hohe Rhonen	**Molasse grise de Lausanne**: Untere mergelreiche Partie mit Saugetierfauna und Pflanzen von Lausanne Molasse à lignites de Rochette etc. am Genfersee. Bunte Mergel- und Knauermolssse im Mittelland und am Jurarand. « Delémontien » im Juragebiet. Bunte Mergel, bunte Nagelfluh und granitische Molasse am Alpenrande bei Luzern.	**Oberaquitan**: *Hohe Rhonen. Lausanner-Fundstellen mit den Saugetierresten* **Unteraquitan**: Monod, Rivaz, Paudez, *Rochette, Belmont* **Aquitan** oder **Stampien**: Ruppen !. Rufi b. Schannis !. Uznach + Kriens, Rothenturm ! Horw (Stirnerüti +, Papiermühle), Oberageri, Eriz !, St. Galler-Findlinge !	**Aquitanien**	OLIGOCÆN	OLIGOCÆN	
	Tongrische Stufe		Süsswasserkalk von Ober-Wynau, Blattermolasse mit Fauna von Aarwangen; Molasse alsacienne von Oberbuchsiten, Neuenl, Develier, Saalfeld bei Laufen. Meeressand, Septarienton, Cyrenenmergel im nördlichen Jura. In der subalpinen Molasse von Luzern wahrscheinlich der Kern der oligocænen Antiklinalen mit bunter Nagelfluh. Bumbach.	Develier, Neuenl, *Oberbuchsiten, Aarwangen, Bumbachgraben*, Schangnau ! Saalfeld bei Laufen (Rollier)	**Stampien**			
					Tongrien			

[1] Vergl. die Korrektur Heers in *Flora tert. Helv.*, III. Band, pag. 378.

! bedeutet « Nicht absolut sicher ».
Die Orte mit fossilen Pflanzen und Säugetierresten zusammen sind durch den schiefen Druck von denen unterschieden, die nur Pflanzen geliefert haben.

WICHTIGSTE LITERATUR

a) Texte.

1. 1825. Studer, B. — *Beiträge zu einer Monographie der Molasse* (Paudex, Belmont, Oron, Käpfnach, Elgg, Oeningen), p. 269-289.
2. 1828. Lusser. — *Geognostische Erforschung des Alpen-Durchschnittes vom Gotthard bis Arth am Zugersee*, Denkschr. der allg. schweiz. Ges. für die gesamten Naturwissenschaften, Bd. I.
3. 1853. Studer, B. — *Geologie der Schweiz*, II. Bd. (Delsberg, p. 405; Gegend von Lausanne, p. 415; Eriz, p. 423; Hohe Rhonen, p. 427; St. Galler-Findlinge, Menzlen, p. 430; Ruppen, p. 431; Albis, Irchel, Stein a Rhein, Stettfurt, p. 465.
4. 1855. Gaudin, Ch. et de Laharpe. — *Flore fossile des environs de Lausanne*, Bull. de la Soc. vaud. des Sciences nat. Lausanne, 1855, p. 39 (Monod-Rivaz, Paudèze, Lausanne-Tunnel).
5. 1855. Greppin, J.-B. — *Notes géologiques sur les terrains modernes, quaternaires et tertiaires du Jura bernois et en particulier du Val de Delémont*, Nouv. Mém. de la Soc. helv. des Sciences nat. 14.
6. 1856. Fischer-Ooster. — *Uebersicht aller bisher bekannten Fundorte fossiler Pflanzen aus der Molasse im Kanton Bern*, Berner-Mitteilungen N° 369, 1856. (Neuenl bei Delémont, Grüsisberg, Lauigraben bei Thun, Ralligen, Weinhalde bei Münsingen).
7. 1857. Greppin, J.-B. — *Complément aux Notes géologiques, publiées dans les Nouv. Mém. 14*, Nouv. Mém. de la Soc. helv. des Sciences nat. 15.
8. 1858 Cartier, R. — *Sur la molasse d'eau douce d'Aarwangen*, Arch. d. Sciences phys. et nat. de Genève, 2me période, t. 3, p. 132-133.
9. 1859. Heer, O. — *Flora tertiaria Helvetiæ*, III. Bd.
10. 1860. Kaufmann, F. J. — *Untersuchungen über die mittel- und ostschweizerische subalpine Molasse*. Neue Denkschriften d. schweiz. naturf. Gesellschaft, Bd. XVII.
11. 1867. Greppin, J.-B. — *Essai géologique sur le Jura suisse*, Delémont, 1867.
12. 1867. Mosch, C. — *Der Aargauer Jura*, Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. 4. Liefg., 1867 (Aarwanger-Gebiet).
13. 1869. Jaccard, Aug. — *Description géologique du Jura vaudois et neuchâtelois*. Mat. carte géol. Suisse, livr. VI, 1869 (Molasseprofil pl. III; Locle, p. 94-106; Lausanne, p. 40-45).

14. 1870. Greppin, J.-B. *Jura bernois et districts adjacents*, Mat. pour la carte géol. de la Suisse, 8me livr., 1870 (Flora der Dinotheriensande von Montavon, p. 185; Flora von Develier-dessus und Neuenl. p. 172, 175).

15. 1872. Kaufmann, F. J. *Gebiete der Kantone Bern, Luzern, Schwyz und Zug*, enthalten auf Blatt VIII, Liefg. XI der Beiträge zur geol. Karte der Schweiz.

16. 1877. Gutzwiller, A. — *Molasse und jüngere Ablagerungen*, enthalten auf Blatt IX des eidgenössischen Atlas. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, XIV. Liefg. (Marine Molasse von St. Gallen, p. 83; Bäch. p. 84; Utznach, Bollingen, p. 55).

17. 1877. Kaufmann, F. J. *Kalkstein- und Schiefergebiete der Kantone Schwyz und Zug und des Bürgenstockes bei Stans*, Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, XIV. Liefg. (Der Hohe Rhonen und seine Umgebungen, p. 125).

18. 1881. Maillard, G. *Notice sur la molasse dans le ravin de la Paudèze au moulin de Belmont*. Bull. de la Soc. vaud. des Sciences nat., XVII.

19. 1883. Schalch, F. *Gebiet nördlich vom Rhein (Kt. Schaffhausen, Höhgau und Schienerberg)*, enthalten auf Blatt IV des eidg. Atlas, Liefg. XIX. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. II. Teil, 1883 (Schrotzburg und Oeningen. p. 67; Hohenkrähn, p. 79.

20. 1883. Gutzwiller, A. — *Molasse und jüngere Ablagerungen*, enthalten auf Blatt IV und V des eidg. Atlas, XIX. Liefg. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 1883.

21. 1883. Heer, O. — *Urwelt der Schweiz*. 2. Auflage.

22. 1886/87. Kaufmann, F. J. *Geologische Skizze von Luzern und Umgebung*. Beilage zum Jahresbericht über die Kantonsschule und die Theologie in Luzern.

23. 1886. Kaufmann, F. J. — *Emmen- und Schlierengegenden nebst Umgebungen bis zur Brünigstrasse u. Linie Langern-Grafenort*. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 24. Liefg., I. Teil.

24. 1890/91 } Keller, R. — *Beiträge zur Tertiärflora des Kantons St. Gallen.* Mit Tafeln.
1893/95. } Berichte der naturw. Ges. in St. Gallen 1890/91 und 1893/95.

25. 1892. Rollier, L. — *Etude stratigraphique sur les terrains tertiaires du Jura bernois, Partie méridionale*. Archives des Sciences physiques et nat. de Genève, T. XXVII. N° 3.

26. 1892. Depéret, Ch. — *Note sur la classification et le parallélisme du système miocène*. Bull. Soc. géol. de France, 3me série, T. 20, p. CXLV.

27. 1893. Rollier, L. — *Etude stratigraphique sur les terrains tertiaires du Jura bernois, Partie septentrionale*. Archives des Sciences physiques et nat. de Genève, T. XXX. N° 8, 1893.

28. Depéret, Ch. — *Sur la classification et le parallélisme du système miocène*. Bull. Soc. géol. de France, 3me série, T. 21, 1893 (Sarmatien, p. 232, 266; Helvétien, p. 263; Mol. d'eau douce sup., p. 245).

29. 1894. Schmidt, C. *Geologische Exkursion in der Umgebung von Basel und im östlichen Aargauer-Jura*. Livret-guide géol. dans le Jura et les Alpes de la Suisse, 1894.

30. 1894. Schmidt, C. — *Geologische Exkursion durch die zentralen Schweizer-Alpen von Rothkreuz bis Lugano*. Livret-guide géol. dans le Jura et les Alpes de la Suisse.

31. 1896. Douxami, H. *Etudes sur les terrains tertiaires du Dauphiné, de la Savoie et de la Suisse occidentale*. Paris, 1896 (Dissertation).

32. 1899. Leuch, E. — *Die schweizerischen Molassekohlen östlich der Reuss*. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, 1. Liefg. 1899 (Hohe Rhonen-Pflanzen, p. 16-21;

Käpfnach, p. 40; Elgg, p. 120; Herdern, p. 154; Mammern, p. 166; Berlingen, p. 170; Tägerwilen, p. 175; Bernrain, p. 176; Schrotzburg und Stein, p. 197; Rufi, p. 206; Ruppen, p. 227).

33. 1900. Wurtenberger, Th. — *Der Ueberlinger Tunnel und seine Bedeutung für die Bodenseegeologie*, Mitteilg. d. Thurg. naturf. Gesellschaft, XIV. Heft, 1900, p. 99-118 (Ueber Staad und Meersburg, Separatabdruck, p. 22).

34. 1902. Rollier, L. — *Sur l'âge du conglomérat alpin ou Nagelfluh de la Suisse*. Bull. Soc. géol. de France, 4me série, T. I, p. 684, année 1901.

35. 1902 03. Falkner, Ch. u. Ludwig, A. — *Beiträge zur Geologie der Umgebung von St. Gallen*. Jahrb. der naturw. Gesellschaft in St. Gallen.

36. 1903. Stehlin, H. G. — *Ueber die Grenze zwischen Oligocaen und Miocaen in der Schweizer-Molasse*. Eclogæ geol. helv. VII.

37. 1903. Kissling, E. — *Die schweizerischen Molassekohlen westlich der Reuss*. Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, 2. Liefg., 1903 (Pandex-Belmont, p. 19, 23; Eriz, p. 40; Wynau, p. 46).

38. 1903. Baumberger, E. — *Ueber die Molasse im Seeland und im Buchsgberg*. Verhandlg. d. naturf. Ges. Basel, Bd. XV, Heft 2, 1903.

39. 1903. Rollier, Louis. — *Ueber das Verhaltnis vom Randengrobkalk zum Helvetien*. Zentralblatt für Mineralogie, 1903, N° 15.

40. 1904. Eppli, A. — *Aus der Geologie des Kantons Zug* (Vortrag). Zuger-Neujahrsblatt für das Jahr 1904.

41. 1904. Rollier, L. — *Die Entstehung der Molasse auf der Nordseite der Alpen*. Vierteljahrsschrift der naturf. Gesellschaft in Zürich, Jahrgang 49.

42. 1904. Schalch, F. und Gutzwiller, A. — *Zur Altersfrage des Randengrobkalkes und der Austernnagelfluh*. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 1904.

43. 1904 Douxami, H. — *Etude sur la Molasse rouge*. Annales de la Société Linnéenne de Lyon, T. LI (Grès de Ralligen, p. 20; Vevey, p. 18; Lausanne, p. 14).

44. 1905. Muhlberg, F. — *Erläuterungen zur geologischen Karte des untern Aare-, Reuss- und Limmattales*, 1 : 25,000, N° 4.

45. 1906. Martin, R. — *Die untere Sussawassermolasse in der Umgebung von Aarwangen*. Eclog. geol. helv., vol. IX, N° 1, 1906.

46. 1906. Wurtenberger, Th. u. Osk. — *Die Tertiärflora des Kantons Thurgau*. Mitteilg. d. Thurg. naturf. Gesellschaft, XVII Heft, 4 Taf., 1906 (Ueber Berlingen, Tägerwilen, Bernrain).

47 1906. Lapparent, A. de. — *Traité de géologie*, 5me édition, Paris 1906, T. III (Œningien, p. 1615; Miocène sup., p. 1622, 1624, 1625, 1626, 1631).

48. 1907. Hug, J. — *Geologie der nordlichen Teile des Kantons Zurich und der angrenzenden Landschaften*. Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz, Neue Folge, XV. Liefg., 1907.

49. 1907. Herbordt, O. — *Geologische Aufnahme der Umgegend von Rapperswil-Pfäffikon am Zürchsee* (Zürcher-Dissertation), [Bächersandsteine = Unter-Miocaen = I. Mediterranstufe = Burdigalien, p. 15).

50. 1907. Escher-Hess, C. — *Ueber einige Vorkommnisse der oligocaenen und miocaenen Molasse und Nagelfluh der ostlichen Schweiz*, Zürich 1907.

51. 1908. Mühlberg, F. — *Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Aarau*, 1 : 25,000, N° 8.

52. 1908. Kayser, E. — *Lehrbuch der geologischen Formationskunde*, 3. Auflage, 1908 (Miocæn, p. 574, 577, 600).

53. 1910. Mühlberg, F. — *Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung des Hallwilersees und des obern Sur- und Wynentales*, 1 : 25,000, N° 10, 1910.

54. 1910. Rollier, L. — *Troisième supplément à la description géologique de la partie jurassienne de la feuille VII de la Carte géologique de la Suisse au 1 : 100,000.* Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse. Nouv. Série XXV, Livr. 1910.

55. 1910. Blumer, E. — *Geologie des Kantons Zug.* Geographisches Lexikon der Schweiz, Bd. VI, p. 827-829.

56. 1910. Rollier, Louis. — *Sur la Molasse suisse et du Haut-Rhin.* Verhandlg. schweiz. naturf. Ges. Basel, 1910 (Couches de Ralligen, p. 95).

57. 1911. Favre, J. — *Description géologique des environs du Locle et de la Chaux-de-Fonds.* Eclogæ geol. helv., vol. XI, N° 4.

58. 1911. Gutmann, S. G. — *Gliederung der Molasse und Tektonik des östlichen Hegaus.* Mitlg. der Bad. geol. Landesanstalt, VI. Bd., 2. Heft, 1911.

59. 1911. Rollier, L. — *Revision de la stratigraphie et de la tectonique de la molasse au Nord des Alpes en général et de la molasse subalpine en particulier.* Nouv. Mém. de la Soc. helvétique des Sciences nat., vol. 46, Mém. 1.

60. 1911. Haug, E. — *Traité de géologie*, Paris, 1911 (Vindobonien, p. 1608; Helvétien, p. 1631; Œningien, p. 1632, 1712, 1721; Sarmatien, p. 1717).

61. 1911. Beck, P. — *Geologie der Gebirge nördlich von Interlaken.* Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. N. F. XXIX, Liefg. 1911 (Ralligschichten, p. 55; Eriz, p. 54).

62. 1911. Stehlin, H. G. — *Säugetierpaläontologische Bemerkungen zu einigen neuern Publikationen von Herrn Dr. Louis Rollier*, Eclogæ geol. helv. XI.

63. 1913. Mühlberg, F. und Niggli, P. — *Erläuterungen zur geologischen Karte des Gebietes Roggen-Born-Bowald*, 1 : 25,000. N° 13 (Aarwangen-Ober-Wynau).

64. 1913. Gerber, Ed. — *Jensberg und Brüttelen, zwei Ausgangspunkte für die Molasse-Stratigraphie des bern. Mittellandes.* Eclogæ geol. helv., vol. XII, N° 4, 1913.

65. 1913. Schider, R. — *Geologie der Schrattenfluh im Kanton Luzern.* Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, Neue Folge, Liefg. 43.

b) Karten.

Geologische Karte der Schweiz, 1 : 100,000, Blatt VIII.

Karte des Vierwaldstättersees von Buxtorf, Tobler, Niethammer, Baumberger, Arbenz und Staub. Massstab 1 : 50,000. — *Geologische Spezialkarte N° 66* (im Druck).

Topographische Karte der Schweiz. Blätter 193, 206, 207, 208, 209.

II. PALÄONTOLOGISCHER TEIL

Von Dr. P. Menzel, Dresden.

Mit 4 Tafeln.

Seit dem Erscheinen von Oswald Heers grundlegendem Werke über die Tertiärflora der Schweiz (1854—1859) sind zwar in verschiedenen geologischen Abhandlungen Mitteilungen über Funde tertiärer Pflanzenreste in der Schweiz gegeben worden, die die Angaben Heers wiederholen und zum Teil erweitern [1], eine neuere

[1] Ch. Gaudin et de Lahrpe, *Flore fossile des environs de Lausanne*. Bull. de la Soc. vaud. des Sciences nat., Lausanne, 1855.

Fischer-Ooster, *Uebersicht aller bisher bekannten Fundorte fossiler Pflanzen im Kanton Bern*. Berner Mitteilungen 1856.

F. J. Kaufmann, *Untersuchungen über die mittel- und ostschweizerische subalpine Molasse*, Neue Denkschriften XVII, 1860

„ *Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. 11 Lieferung. Gebiete der Kantone Bern, Luzern, Schwyz und Zug.* 1872.

„ *Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. 21 Lieferung. Emmen- und Schlierengegenden nebst Umgebungen bis zur Brunigstrasse und Linie Langern-Grafenort.* 1886.

„ *Geologische Skizze von Luzern und Umgebung*, Beilage zum Jahresbericht der Kantonsschule in Luzern im Schuljahre 1886/1887.

A. Gutzwiller, *Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. 19. Lieferung 1. Molasse und jüngere Ablagerungen, enthalten auf Blatt IV und V des eidgenössischen Atlas.* 1883.

F. Schalch, *Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. 19 Lieferung 2. Gebiet nördlich vom Rhein (Kanton Schaffhausen, Hohgau und Schienerberg), enthalten auf Blatt IV des eidgenössischen Atlas.* 1883.

H. Douxami, *Etudes sur les terrains tertiaires du Dauphiné, de la Savoie et de la Suisse occidentale*, Paris, 1896

„ *Etude sur la molasse rouge*, Ann. de la Soc. Linn. de Lyon, t. 51, 1904.

E. Letsch, *Die schweizerischen Molassekohlen östlich der Reuss*. Beiträge zur Geologie der Schweiz Geotechnische Serie. 1. Lieferung. Bern 1899.

Th. Würtenberger, *Der Ueberlinger Tunnel und seine Bedeutung für die Bodensee-Geologie* Mitteilungen der Thurgauischen naturforschenden Gesellschaft, XIV. Heft, 1900.

„ *Die Tertiärflora des Kantons Thurgau*, ebenda, 17. Heft, 1906.

Ch. Falkner und A. Ludwig, *Beiträge zur Geologie der Umgebung St. Gallens*, Jahrbuch der St. Gallischen naturwissenschaftl. Gesellschaft für 1901/1902 (S. 475-620) u. für 1902/1903 (S. 374-435).

E. Kissling, *Die schweizerischen Molassekohlen westlich der Reuss*. Beiträge zur Geologie der Schweiz Geotechnische Serie. 2. Lieferung, 1903.

L. Rollier, *Revision de la stratigraphie et tectonique de la molasse subalpine*, 1911.

Bearbeitung schweizerischer Tertiärpflanzen mit Abbildungen hat aber nur R. Keller in seinen Beiträgen zur Tertiärflora der Kantons St. Gallen (Berichte über die Tätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft 1890/91 (S. 82—117), 1893/94 (S. 305—330), 1894/95 (S. 297—324) geliefert.

Es erschien mir daher als eine reizvolle Aufgabe, die mir von Herrn Dr. Baumberger angebotene Untersuchung des von ihm selbst und von Herrn M. Speck-Zug im Molassegebiete des Vierwaldstätter Sees gesammelten fossilen Pflanzenmateriales auszuführen; diese Pflanzenreste stammen von mehreren Fundorten, über deren stratigraphische Verhältnisse Herr Dr. Baumberger in dem voranstehenden Teile die nötigen Erläuterungen bietet.

Ausser den von Herrn Dr. Baumberger untersuchten Orten haben aus dem Gebiete des Vierwaldstätter Sees noch Oberägeri und Weggis einige Funde von Tertiärpflanzen geliefert, die von Heer und Kaufmann erwähnt werden, und von der Ausbruchsnische des Goldauer Bergsturzes am Rossberg waren Heer Reste von *Sequoia Langsdorfii* (Brongn.) Heer, *Zingiberites multinervis* Heer, *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer und *Rhamnus Gaudini* Heer bekannt.

Die Mehrzahl der mir vorliegenden Platten hat der Fundpunkt am Zünggelibache bei Arth am Zugersee geliefert, 2 Platten stammen aus Mergeln von Grisigen bei Horw, eine grössere Anzahl zum Teil sehr grosser Platten mit zahlreichen Pflanzenabdrücken stammen von der Fundstelle am Gnippen, zwei Exemplare von einem etwas tiefer gelegenen Fundpunkte der oberen Rossberg-Weide (Ober-Alpeli) nordwestlich vom Wildspitz.

Der Erhaltungszustand der untersuchten Pflanzenreste von Arth sowohl wie vom Gnippen ist kein besonders günstiger; sie heben sich zwar mit schwarzer Kohleschicht deutlich vom grauen Gesteine ab, aber der erhaltene Kohlerest lässt vielfach die feinere Nervatur gar nicht oder nur unter Anwendung besonderer Beleuchtung mit einiger Deutlichkeit erkennen.

Im Nachstehenden sollen die Florenüberreste, soweit sie eine Deutung zulassen, beschrieben werden; in Bezug auf Literaturangaben werde ich mich auf die Werke beschränken, die für die systematische Darstellung der betreffenden Arten und für deren Vorkommen in den schweizerischen Tertiärschichten von Wichtigkeit sind.

A. Pflanzenreste von Arth.

Fam. Polypodiaceæ.

Goniopteris stiriaca *(Unger)*, A. Br.

(Tafel III. Fig. 1, 2, 5b; Tafel IV. Fig. 3b.)

Polypodites stiriacus, Unger, Chloris protogæa, S. 121, Taf. XXXVI.
Goniopteris stiriaca, A. Braun, Zeitschr. d. geol. Ges., Bd. IV, 1852, S. 556.
" " Gardner and Ettingshausen, British Eocene flora, I. p. 39, fig. 17-21
" " Squinabol, Contribuzioni alla flora fossile dei terreni terziarii della Liguria, II, p. 24, tav. XII, fig. 6.
" " Laurent, Contribution à l'étude de la vegetation du Sud-Est de la France; flore de la basse vallée de L'Huveaune; Ann. de la Faculté des Sciences de Marseille, t. XII, 3, p. 170, pl. II, fig. 2-4.
" " Staub, Aquitanische Flora des Zsilthales, S. 12, Taf. XVIII, Fig. 3a, 4.
" " Velenovsky, Die Flora aus dem ausgebrannten tertiaren Letten von Vrsovic bei Laun; Abh. d. Kgl. böhm. Ges. d. Wiss., VI Folge, 11. Bd., S. 12, Taf. I, Fig. 9, 11
" " Keller, Beitrage zur Tertiarflora des Kantons St. Gallen, I, S. 85.
Lastræa stiriaca, Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, Bd. I, S. 31, Taf. VII, VIII; Bd. III, S. 151, Taf. CXLIII, Fig. 7, 8.
" " Heer, On the fossil flora of Bovey Tracey, p. 1046, pl. LVI, fig. 12-15; pl. LVII, fig. 8.
" " Sismonda, Materiaux pour servir à la palcontologie du terrain tertiaire du Piémont, p. 10, pl. I, fig. 6, pl. II bis.
Pecopteris stiriaca, Ettingshausen, Fossile Flora des Tertiärbeckens von Bilin, I, S. 16, Taf. II, Fig. 16-18.
Lastræa helvetica, Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, Bd. I, S. 33, Taf. VI, fig. 2; Bd. III, S. 151, Taf. CXLIII, fig. 2-5.

Goniopteris fronde pinnata, pinnis linearibus, longis, inferioribus grosse-crenatis serratisve, superioribus argute serratis vel serrulatis; nervo primario valido; nervis secundariis angulis 50—65° orientibus, tenuibus, subrectis vel arcuatis; nervis tertiariis in pinnis inferioribus plerumque 6—7, in superioribus 4—5, curvatis, angulis acutis egredientibus; soris rotundatis, biseriatis.

Heer beschrieb aus dem Schweizer Tertiär verschiedene Reste von Farnwedeln, die er mit der zuerst von Unger aus dem steirischen Tertiär bekanntgegebenen *Lastræa (Polypodites) stiriaca* identificierte, und trennte von ihnen eine zweite Art als *Lastræa helvetica*, zu der er solche Wedelreste stellte, deren Fiedern eine schärfere Randzahnung und eine geringere Anzahl von Tertiärnerven besitzen.

Gardner und Ettingshausen fassen beide Arten zusammen: sie sehen in den *helvetica*-Formen die obern Fiedern eines Farn, dessen untere die Formen *stiriaca* darstellen.

Unser Material enthält eine grosse Anzahl Wedel-, bezw. Fiederbruchstücke, von denen einige auf Tafel III, Figur 1, 2 und 5^b und Tafel IV, Figur 3^b wiedergegeben sind; sie bieten in Gestalt und Grösse der Fiedern, wie in Randzahnung und Nervatur ziemlich verschiedene Formen dar und stimmen teils mit *G. stiriaca*, teils mit *G. helvetica* überein: die letzteren mit geringerer Tertiärnervenzahl (4—5) haben durchgängig schmälere Fiedern.

Ich zweifle nicht an der Zusammengehörigkeit beider Formen.

Als analoge lebende Form wird *Thegopteris prolifera* Mett. (Mexiko und tropisches Amerika) bezeichnet.

Vorkommen in der Schweiz:

Mittel- bezw. Ober-Oligocæn von Eriz und Ruppen,
Ober-Oligocæn von Monod, Rochette, Paudex, Hoher Rhonen,
Unter-Miocæn der marinen Molasse von St. Gallen [Riethäusle]
(nach Heer, Falkner und Ludwig, Letsch, Kissling und Keller).

Ausserhalb der Schweiz:

Eocæn von Bovey-Tracey,
Ober-Oligocæn Frankreichs und der Wetterau,
Unter-Miocæn Steiermarks, Böhmens, Ungarns[1], Italiens,
Tertiär von Spitzbergen, Grönland, Nordamerika.

[1] Nach E. Pax (Die Tertiärflora des Zsilthales, Englers Botan. Jahrb., XL, 1908, Beiblatt 93, Heft 1, S. 19) ist die Flora des Zsilthales nicht, wie Heer und Staub annehmen, als oberoligocæn, sondern als untermiocæn anzusprechen

Aspidium Fischeri Heer.

(Tafel III, Fig. 6a, b, c.)

Lastræa (Goniopteris) Fischeri, Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, I, S. 34, Taf. IX, Fig. 3
Aspidium Fischeri, Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, III, S. 152.
» » Sismonda, Materiaux..., p. 12, pl. III, XXXII.
» » Ettingshausen, Fossile Flora des Tertiarbeckens von Bilin, I, S. 17, Taf. III, Fig. 9-12.
» » Squinabol, Contrib. alla flora fossile dei terreni terziarii della Liguria, II, p. 27
Lastræa pulchella, Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, I, S. 33, Taf. IX, fig. 2.
Aspidium pulchellum, Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, III, S. 152.
» » Sismonda, Matériaux..., p. 11, pl. I, fig. 5.

Aspidium fronde pinnata, pinnis alternis, linearibus vel lanceolato-linearibus, inferioribus pinnatipartitis, superioribus pinnatifidis, supremis integerrimis; pinnarum inferiorum lobis apice rotundatis vel acutiusculis; nervis tertiariis 5—9 simplicibus; soris biseriatis, nervis tertiariis mediis insidentibus.

Es liegen drei Fiederbruchstücke (Tafel III, Fig. 6a, b, c) vor, von denen nur eines deutliche Fiedereinschnitte zeigt; sie lassen sich in Gestalt und Nervatur mit mehreren zu *Aspidium* gestellten Farnen der Schweizer Tertiärflora vergleichen.

Dieselbe Form teilen sie mit *Asp. Fischeri* Heer, *Asp. pulchellum* Heer und *Asp. Escheri* Heer (Flor. tert. Helv. Bd. I., S. 36, Taf. X, Fig. 2; Bd. III, S. 153, Taf. CXLIV, Fig. 9).

Bei *Asp. Fischeri* und *Asp. pulchellum* sind die Tertiärnerven einfach, bei *Asp. Escheri* zum Teil gabelig. Unsere Bruchstücke weisen durchgängig einfache Tertiärnerven auf, soweit solche überhaupt erkennbar sind.

Ettingshausen (Foss. Flora von Bilin I, S. 17) vereinigte *Asp. Fischeri* und *Asp. pulchellum*; in der Tat dürften die von Heer angeführten Unterschiede in der Form der Fiederlappen — abgerundet bei *Asp. pulchellum*, spitz bei *Asp. Fischeri* — und in der Zahl der Tertiärnerven — 5 bis 7 bei *Asp. pulchellum*, 7 bis 9 bei *Asp. Fischeri* — nur auf Verschiedenheiten beruhen, die von der Stellung der Fiedern am Grunde oder an der Spitze der Wedel abhängig sind.

Die wenigen vollständig erhaltenen Fiederlappen unseres besten Exemplares (Fig. 6c) lassen zugespitzte Enden und 6 Tertiärnerven erkennen, besitzen also ein Merkmal von *Asp. Fischeri* und eines von *Asp. pulchellum*.

Bemerkenswert sind die an sich unbedeutenden Bruchstücke dadurch, dass auf ihnen Sori erkennbar sind in Form von rundlichen, mit dünner, nicht näher differenzierbarer Kohleschicht bedeckten schwarzen Flecken, die auf den Tertiärnerven in der Mitte zwischen Rand und Secundärnerven aufsetzen.

Analoge lebende Form: *Aspidium ascendens* Hort. berol. (t. Heer).

Vorkommen in der Schweiz:

Mittel- bezw. Ober-Oligocaen von Eriz,
Ober-Oligocaen von Rochette, Lausanner Tunnel (nach Heer), Hoher Rhonen (nach Letsch).
Ober-Miocaen vom Steinerberg (nach Heer).

Ausserhalb der Schweiz:

Ober-Oligocaen der Wetterau und Böhmens,
Unter- und Ober-Miocaen von Italien.

Fam. OSMUNDACEÆ.

OSMUNDA LIGNITUM *(Giebel)*, Stur.

(Tafel III, Fig. 3, 4, 5a.)

Pecopteris lignitum, Giebel, Zeitschrift f. d. ges. Naturwiss., X, 1857, S. 303, Taf. II, Fig. 2.
Aspidium lignitum, Heer, Beitrag zur nah. Kenntnis der sachs.-thüring Braunkohlenflora, S. 18, Taf. IX, Fig. 2, 3.
Aspidium Meyeri, Ludwig, Fossile Flora der älteren Abteilung der Rhein.-Wetterauer Tertiarformation, Palaeontogr. VIII, S. 63, Taf. XII, Fig. 3.
Pecopteris lignitum, Heer, On the fossil flora of Bovey Tracey, p. 1017, pl. LV, fig. 4-6, pl. LVI, fig. 1-11, pl. LVII, fig. 1-7.
" " Saporta, Etudes sur la vegetation du sud-est de la France à l'époque tertiaire, III, 1, p. 12, pl. III, fig. 1, 5.
" " Unger, Ueber einen in der Tertiarformation sehr verbreiteten Farn. Sitzber. Kais. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. XLIX, S. 296, Taf. I, II.
Osmunda lignitum, Stur, Ueber zwei neue Farne der Sotzka-Schichten von Möttnig in Krain. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, Bd. XX, 1870, S. 1, Taf. I, II.
Osmunda Gratschreberi, Stur, ibid.

Osmunda lignitum, Heer, Ueber die Braunkohlenflora des Zsily-Thales. Jahrb. d. k. Ungar. Geol. Anstalt. II. Bd., 1872, S. 9, Taf. I, Fig. 2, 3.

» » Gardner and Ettingshausen, A Monograph of the British Eocene Flora, I. p. 19, pl. IV, fig. 1-3, p. 66, pl. XIII, fig. 1-4.

» » Friedrich, Beitrage zur Kenntnis der Tertiärflora der Provinz Sachsen, S. 11, Taf. IV, Fig. 6, S. 162, Taf. XX, Fig. 8.

» » Staub, Die aquitanische Flora des Zsilthales, S. 227, Taf. XVIII, Fig. 1, Taf. XXXIX, XL, Fig. 1[a].

Plenasium lignitum, Squinabol, Contribuzioni alla flora fossile dei terreni terziarii della Liguria, II, p. 23, tav. XII, fig. 3.

Osmunda fronde pinnata; pinnis elongato-linearibus, subcoriaceis, apice valde attenuatis et acuminatis, basi breviter petiolatis, margine profunde inciso-serratis, rarius remote denticulatis vel basi undulatis; nervo primario basi prominente, apicem versus attenuato; nervis secundariis numerosis, angulis acutis orientibus, plus minus flexuosis, sub apicibus loborum plerumque furcatis; nervis tertiariis inferioribus furcatis, angulis acutis egredientibus, curvatis, in sinum laciniarum excurrentibus, superioribus angulis acutissimis egredientibus, sæpe simplicibus, flexuosis.

Dieser in älteren Tertiärablagerungen nicht seltene Farn bildet in den Schichten von Arth neben *Goniopteris stiriaca* (Ung.) A. Br. die an Ueberresten reichste Pflanzenform, ein ähnliches Verhalten, wie es Staub von der Flora des Zsilthales beschreibt.

Die zahlreichen Exemplare, von denen einige Tafel III, Fig. 3, 4, 5[a], abgebildet sind, stellen lediglich isolierte Fiedern dar, deren keiner eine Spur von Fruktifikationsorganen trägt; ausser dem von Stur l. c. als *Osmunda Grutschreiberi* beschriebenen Wedelreste sind auch anderwärts nur abgetrennte sterile Fiedern gefunden worden. Gardner und Etingshausen stützen die Zugehörigkeit der fossilen Pflanze zur Gattung *Osmunda* damit, dass bei *Osmunda* die Fruktifikationsorgane auf besondern Stengeln sich finden, und dass bei dieser Gattung die sterilen Fiedern leicht von der Spindel abfallen.

Unsere Exemplare, in der Grösse und in der Lappenbildung etwas variabel, weisen die für die Art typische Nervatur auf, die an dem Fragment (Tafel III, Fig. 5[a]) besonders deutlich erkennbar ist.

Als entsprechende lebende Arten werden angegeben:

Osmunda Presliana J. Sm. var. *banksiæfolia* (Java und Luzon).

Osmunda javanica Bl. (Kamtschatka-Java-Ceylon).

Für die schweizerische Tertiärflora ist die Entdeckung von *Osmunda lignitum* in den Arther Schichten neu.

Anderwärts ist sie bekannt aus dem

Eocaen Englands.
Unteroligocaen der Provinz Sachsen,
Oberoligocaen Steiermarks und Frankreichs.
Untermiocaen der Wetterau, Ungarns und Italiens.

Fam. PINACEÆ.

GLYPTOSTROBUS EUROPÆUS *(Brongn.)*. Unger.

(Tafel IV, Fig. 6, 8, 10.)

[S. auch diese Abhandlung Seite 52.]

Taxodites europæus, Brongniart, Ann. Sc. nat., 1re serie, vol. XXX, p. 168.
Glyptostrobus europæus, Unger, Ueber die Gattung Glyptostrobus in der Tertiärformation, Sitzb. K. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. V, 1850, S. 134.
» » Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Bd. I, S. 51, Taf. XIX, XX, Fig. 1.
» » Würtenberger, Tertiärflora des Kantons Thurgau, S. 8.
Glyptostrobus Ungeri, Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Bd. I, S. 52, Taf. XVIII, XXI, Fig. 1, Bd. III, S. 159, Taf. CXLVI, Fig. 13, 14.
Taxodium europæum, Gardner, British Eocene Flora, vol. II, p. 30, pl. III, fig. 1-9, pl. IV, fig. 1-8.
Glyptostrobus europæus, Squinabol, Contribuzioni alla flora fossile d. terr. terz. della Liguria, III, p. 34, tav. XVI, fig. 7, tav. XVII.
» » Menzel, Gymnospermen der nordböhmischen Braunkohlenformation. Abh. nat. Ges. Isis Dresden 1900, S. 87, Taf. V, Fig. 1-3.

Glyptostrobus ramulis strictis; foliis spiraliter insertis, in ramis perennibus squamæformibus, adpressis, oriformibus, apicem versus latioribus, breviter acuminatis, dorso 2—3 striatis, basi decurrentibus, in senioribus ramis sæpius apice patentibus; in ramulis annuis deciduis foliis subdistichis, erectis, linearibus, apice acuminatis, basin versus nunquam angustatis, late decurrentibus, nervo medio valido; amentis masculinis apicalibus, rotundatis, multifloris, basi foliis brevibus, ovatis, acutis circumdatis; amentis femineis terminalibus ad ramulos breves laterales foliis squamæformibus instructos, ovalibus; strobilis obovatis vel subglobosis; squamis lignescentibus, imbricatis, maturis hiantibus, e basi cuneata in discum ovalem, sulcatum incrassatis; disco sub apice mucronato, margine anteriore toro semicirculari 6—9 crenato et longitudinaliter sulcato circumdatis; seminibus sub quavis

squama duobus, oratis, arcuatis, erectis, marginibus alis angustis, basi ala producta instructis.

Eine Anzahl beblätterter Zweige liegt vor, und zwar sowohl ausdauernde Zweige mit schuppenförmigen Blättern als abfällige mit verlängerten, linealen Blättern, deren einige Tafel III, Fig. 6, 8, 10 wiedergegeben sind. Zapfenreste, die anderwärts das Vorkommen von Zweigen fast immer begleiten, wurden nicht aufgefunden.

Lebendes Analogon: *Glyptostrobus heterophyllus* Endl. (N.-China).

Vorkommen in der Schweiz:

Oberoligocaen von Monod, Rivaz, Hohe Rhonen (nach Heer),
Mittelmiocaen vom Gnippen,
Obermiocaen von Oeningen (nach Heer), Elgg (nach Letsch), Bernrain (nach Würtenberger), Hohenkrähen (nach Schalch).

Anderwärts ist *Gl. europaeus* bekannt aus der oberen Kreide bis ins Unterpliocaen Europas, aus Spitzbergen, Grönland, Nordamerika, Alaska und Sibirien.

Sequoia Langsdorfii (*Brongn.*), Heer.

(S. auch diese Abhandlung S. 52.)

Taxites Langsdorfii, Brongniart, Prodr., p. 108, 208.
Sequoia Langsdorfii, Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Bd. I, S. 54, Taf. XX, Fig. 2, Taf. XXI, Fig. 4, Bd. III, S. 159, Taf. CXLVI, Fig. 16 b, c
" " Würtenberger, Tertiärflora des Kantons Thurgau, S. 9.
" " Friedrich, Tertiärflora der Provinz Sachsen, S. 86, Taf. VII, Fig. 13.
" " Gardner, British Eocene Flora, II, p. 41, pl. X, fig. 1.
" " Staub, Aquitanische Flora des Zsilthales, S. 249, Taf. XIX, Fig. 5, 7.
" " Squinabol, Contribuzioni ..., III, p. 26, t. XV, fig. 9, t. XVI, fig. 1.
" " Menzel, Gymnospermen der Nordböhm. Braunkohlenform, S. 89, Taf. V, Fig. 26-28.

Sequoia foliis rigidis, coriaceis, linearibus, apice obtusiusculis vel breviter acuminatis, planis, basi angustatis, adnato-decurrentibus, patentibus, distichis, confertis; nervo medio valido; strobilis breviter ovalibus vel subglobosis; squamis complaribus, peltatis, mucronulatis.

Von Arth liegt nur ein belaubter Zweig dieser der lebenden *Sequoia sempervirens* Endl. (Californien) nahestenden Conifere vor.

Vorkommen in der Schweiz:

Mittel- bez. Oberoligocaen von Eriz, Rüfi, Rothenthurm (nach Heer).
Oberoligocaen von Monod, Hohe Rhonen (nach Heer),
Untermiocaen von Weggis (nach Heer),
Mittelmiocaen vom Rossberg (nach Heer, Kaufmann),
Obermiocaen von Tägerwilen (nach Würtenberger).

Anderwärts bekannt vom Unteroligocaen bis Unterpliocaen Europas, von Spitzbergen, Grönland, Mackenzie, Nordamerika, Sachalin, Mandschurei.

Sequoia Couttsiæ Heer.

(Tafel IV, Fig. 2.)

[S. auch diese Abhandlung Seite 52.]

Sequoia Couttsiæ, Heer, On the fossil flora of Bovey Tracey, p. 1051, pl. LIX, pl. LX, fig. 1-46, pl. LXI.
» » Friedrich, Tertiärflora der Provinz Sachsen, S. 83, Taf. XI, Fig. 1-3.
» » Gardner, British Eocene flora, II, p. 36, pl. VI.
» » Menzel, Gymnospermen der nordböhm. Braunkohlenform, S. 91, Taf. V, Fig. 17-25.

Sequoia ramis curvato-ascendentibus, alternis, ramulis junioribus elongatis, gracilibus; foliis ramorum innovationumque squamæformibus, basi adnata decurrentibus, rigidis, imbricatis, semipatentibus, subfalcatis, acuminatis, dorso leviter carinatis; foliis ramulorum productioribus, laxe imbricatis, falcato-sublinearibus; amentis masculinis axillaribus, rotundis, bracteis conferte imbricatis; strobilis globosis vel subglobosis, ad ramulorum apices plerumque solitarie appensis; squamis paucis, peltatis, rhomboideis, medio brevissime mucronulatis, rugosis; seminibus curvatis, compressis, alatis.

Von dieser zwischen den beiden lebenden *Sequoia sempervirens* Endl. und *Sequoia gigantea* Torr. (Californien) stehenden *Sequoia* liegen nur wenige Zweigstücke vor, deren eines Tafel IV, Figur 2 abgebildet ist; sie zeigen deutlich die

der Art eigentümlichen pfriemförmigen, sichelartig gekrümmten mit der Basis herablaufenden und am Rücken gekielten Blätter. Fruchtreste fehlen.

In schweizerischen Tertiärschichten war *Sequoia Couttsiæ* H. bisher noch nicht nachgewiesen worden; mir lagen Reste sowohl von Arth wie vom Gnippen vor.

Bekannt ist *S. Couttsiæ* H. aus dem Mitteleocaen bis zum Untermiocaen Europas und aus dem Tertiär der arktischen Zone und Nordamerikas.

Fam. Cyperaceæ.

Cyperus Chavannesi Heer.

(Tafel IV, Fig. 3ª, 7)

Cyperus Chavannesi. Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, Bd. I, S. 72, Taf. XXII, Fig. 7, Taf. XXVIII, Fig. 1, Bd. III, S. 167, Taf. CXLVI, Fig. 22.
" " Ettingshausen, Fossile Flora von Bilin, I. S. 26, Taf. VI, Fig. 3.
" " Sismonda, Matériaux pour servir à la paléontologie du terrain tertiaire du Piémont, p. 23, pl. VII, fig. 5, 6.
" " Lesquereux, Contributions to the fossil flora of the Western territories, II, Tertiary flora, p. 92, pl. IX, fig. 1, 2.

Cyperus foliis 12—35 mm latis, medio carinatis, multinerviis; nervis utrinque 10—15; nervis interstitialibus 1—4 interpositis, nervulis transversis conjunctis.

Von den breiten monocotylen Blattresten, die Heer als *Cyperus Chavannesi* beschrieb, liegen mehrere Bruchstücke vor (Tafel IV, Fig. 3ª, 7). Sie gehören zu bis 34 mm breiten, in der Mitte mit kielartig vortretender Mittelrippe versehenen Blättern: zu beiden Seiten der Mitte verlaufen je nach der Blattbreite 10 bis 15 deutlich ausgeprägte Parallelnerven, zwischen denen feinere — mitunter aber auch in der Stärke von ersteren nur wenig abweichende — Längsnerven zu erkennen sind.

Unsere Blattstücke zeigen das von Heer geschilderte Verhalten, dass in der Nähe des Mittelnerven und des Blattrandes die Zahl der Zwischennerven geringer ist als in der Mitte der Blatthälften, wo ich bis zu vier solcher Zwischennerven zählen konnte (Heer gibt deren nur drei an). Diese Zwischennerven sind durch

zarte Quernerven unter einander verbunden, die bis zu den stärkeren Längsnerven durchlaufen.

Die Zugehörigkeit dieser Reste zur Gattung *Cyperus* L. kann nicht als gesichert gelten.

Vorkommen in der Schweiz:

Oberoligocaen von Monod, Pandex und Lausanne
(nach Heer und Kissling).

Anderwärts bekannt im Untermiocaen Böhmens und Italiens und im Tertiär Nordamerikas.

Cf. Cyperites Deucalionis Heer.

Cyperites Deucalionis, Heer, Uebersicht der Tertiärflora, S. 51.
» » Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, I, S. 78, Taf. XXVI, Fig. 13b, Taf. XXIX, Fig. 1, Taf. XXX, Fig. 3b.
» » Falkner und Ludwig, Beitrag zur Geologie der Umgebung St. Gallens, S. 523.
» » Heer, Miocaene baltische Flora, S. 28, Taf. III, Fig. 22.
» » Sismonda, Matériaux..., p. 24, pl. VII, fig. 3, 4.

Cyperites foliis firmis, 5—8 mm latis, medio carinatis, utrinque 10—12-nerviis.

Ein Blattstück, das sich nach dem einen Ende zu merklich verjüngt, in der Mitte eine kräftige, kielartig vortretende Mittelrippe trägt und jederseits von dieser etwa 12 zarte Längsnerven aufweist, und an dem von querlaufenden Nerven keine Spur zu entdecken ist, stimmt gut zu den von Heer als *Cyperites Deucalionis* beschriebenen Resten.

Ob es sich wirklich um einen Cyperaceenrest handelt, ist nicht zu entscheiden; die derbe Beschaffenheit des vorliegenden Restes lässt auch an einen Palmenblattfetzen denken.

Cyperites Deucalionis H. wird von mehreren Fundstellen der *Schweiz* angeführt:
Mittel- bez. Ober-Oligocaen vom Ruppen (nach Heer),
Oberoligocaen vom Monod, Rochette (nach Heer), Paudex (nach Kissling),
Hoher Rhonen (nach Heer),

Untermiocaen von Mönzlen, Riethäusle [St. Gallen] (nach Heer, Falkner und Ludwig).

Obermiocaen von Oeningen (nach Heer).

Ausserdem ist die Art bekannt aus dem Miocaen des Samlandes und Italiens.

Fam. Myricaceæ.

Myrica hakeæfolia *(Unger)*, Saporta.

(Tafel I, Fig. 5.)

Dryandroides hakeæfolia, Unger, Fossile Flora von Sotzka, S. 39, Taf. XX, Fig. 1-9
» » Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, Bd. II, S. 100, Taf. XCVIII, Fig. 1-13, Taf. XCIX, Fig. 1-8, Bd. III, S. 187, Taf. CLIII, Fig. 7.
Myrica hakeæfolia, Saporta, Etudes sur la vegetation du sud-est de la France à l'époque tertiaire, II, 2, p. 100, pl. V, Fig. 9
» » Heer, Miocaene baltische Flora, S. 66, Taf. XVIII, Fig. 6.

Myrica foliis coriaceis, petiolatis, lanceolatis vel lineari-lanceolatis, utrinque sensim attenuatis, integris vel remote denticulatis; nervo primario distincto; nervis secundariis subtilibus, angulis subrectis orientibus, camptodromis, arcubus marginem fere attingentibus; nervis tertiariis rete polygonale arcolis satis magnis scrobiculatis formantibus.

Ein derbledriges, langes, lancettliches Blatt, dem die Spitze fehlt, beiderseits zugespitzt, ist Tafel I, Figur 5 abgebildet: auf der einen Seite ist der Rand umgerollt, die andere weist vereinzelte, entfernt stehende, scharfe Randzähne auf.

Von dem Mittelnerven gehen zahlreiche Secundärnerven unter fast rechten Winkeln aus, die bis nahe zum Rande laufen und sich dort in zarten Bogen verbinden; der Raum zwischen den Secundärnerven ist von einem deutlich vortretenden polygonalen Netzwerke ausgefüllt, das den von Heer gegebenen Abbildungen (Fl. Helv. Taf. XCVIII, Fig. 13) entspricht.

Während Unger die Blätter von *Dryandroides hakeæfolia* mit denen von *Hakea ceratophylla* R. Br. verglich, stellten Saporta — und, ihm folgend, später Heer — diese Blätter zur Gattung *Myrica* L. und verglichen sie mit *Myrica macrocarpa* H. B. (Südamerika); sie bieten auch Uebereinstimmung mit manchen Formen von *Myrica conifera* Burm. (Afrika) und *M. microcarpa* Benth. (Westindien).

Vorkommen in der Schweiz:

Mittel- bezw. Oberoligocaen vom Rüfi (nach Heer),
Oberoligocaen von Monod, Rivaz, Pandex, Hohe Rhonen (nach Heer, Kissling, Letsch).

Anderwärts: Oligocaen von Sotzka, Häring, Kumi,
Oberoligocaen von Armissan,
Oberoligocaen und Untermiocaen Böhmens,
Oligocaen bis Obermiocaen Italiens.

Fam. LAURACEÆ.

CINNAMOMUM SCHEUCHZERI HEER.

(Tafel I, Fig. 7)

[Siehe diese Abhandlung Seite 58.]

Cinnamomum Scheuchzeri, Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, II, S. 85, Taf. XCI, Fig. 4-24, Taf. XCII, Taf XCIII, Fig 1, 5.
" " Keller, Beiträge zur Tertiärflora des Kantons St. Gallen, I, S. 86, 98, Taf. I, Fig. 1, Taf. II, Fig. 2, Taf. V, Fig. 3, Taf VI, Fig. 3, 4; II, S. 318, Taf. IV, Fig. 7; III, S. 310, Taf. I, Fig. 4, 10, 15.
" " Wurtenberger, Der Ueberlinger Tunnel und seine Bedeutung für die Bodenseegeologie, S. 22.
" " Staub, Geschichte der Gattung Cinnamomum, S. 56, Taf. X, Fig. 8-18.

Cinnamomum foliis petiolatis, coriaceis, ellipticis, ovatis vel oblongis, media lamina latissimis, utrinque sensim attenuatis, triplinerviis; nervis lateralibus margini parallelis vel subparallelis, extus ramis camptodromis instructis, apicem non attingentibus sed cum nervis secundariis in anteriore parte laminæ conjunctis; nervis secundariis paucis, angulis acutis orientibus; nervis tertiariis transversis, ramosis, rete polygonale includentibus.

Von *Cinnamomum Scheuchzeri* ist nur das Tafel I, Fig. 7 abgebildete kleine Blatt erhalten, das mit seiner gleichmässigen Verjüngung von der Blattmitte nach Grund und Spitze und mit den dem Rande fast parallelen Seitennerven den typischen Formen der Art entspricht.

Cinnamomum Scheuchzeri H. repräsentiert den tertiären Typus des lebenden *Cinn. pedunculatum* Nees (Japan).

Vorkommen in der Schweiz:

Mitteloligocaen von Develier (nach Heer).

Mittel- bezw. Oberoligocaen vom Ruppen und Friz (nach Heer), Stirnerüti (nach Kaufmann) und der St. Galler Findlinge (nach Heer),

Oberoligocaen von Monod, Saleve, Hohe Rhonen, Lausanner Tunnel (nach Heer),

Untermiocaen von Götzenthal, Weggis, des Ralligensandsteines und von St. Gallen [Wattbach, Mönzlen, Riethänsle] (nach Kaufmann),

Mittelmiocaen der St. Gallener Marinen Molasse [Steingrübli, Freudenberg, Grütli] (nach Keller) und vom Gnippen (nach Kaufmann),

Obermiocaen von Oeningen, Schrotzburg, Albis (nach Heer), Berlingen (nach Heer, Gutzwiller, Würtenberger), Tägerwilen, Bernrain, Steckborn, Staad, Meersburg (nach Würtenberger).

Anderwärts weit verbreitet vom Mitteleocaen bis Pliocaen Europas.

Fam. Aceraceæ.

Acer trilobatum *(Sternberg)*, Al. Braun.

(Tafel I, Fig. 13)

Phyllites trilobatus, Sternberg, Vers. I, S. 12, Taf. 50, Fig. 2.
Acer trilobatum, A. Braun, Neues Jahrbuch von Bronn und Leonhardt, 1845, S. 172.
» » Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, III, S. 47, 197, Taf. II, Fig. 3, 4, 6, 8, Taf. CX, Fig. 16-21, Taf. CXI, Fig. 1, 2, 5-14, 16, 18-21, Taf. CXII, Fig. 1-8, 11-16, Taf. CXIII, CXIV, CXV, CXVI, Fig. 1-3, Taf. CLV, Fig. 9.
» » Wurtenberger, Tertiärflora des Kantons Thurgau, S. 40.
» » » Der Ueberlinger Tunnel, S. 22.

Acer foliis longe petiolatis, palmato-trilobis vel subquinquelobis, lobis plerumque inæqualibus, medio lateralibus longiore et latiore, rarius æqualibus; lobis inæqualiter inciso-dentatis, apice acuminatis; lobis lateralibus patentibus

rel plus minus arrectis, sinubus angulos rectos, subrectos rel acutos formantibus: nervis primariis plerumque 5, infimis debilibus; nervis secundariis craspedodromis, nervis tertiariis angulis acutis exeuntibus, furcato-anastomosantibus, rete laxum nervulis impletum formantibus.

Mehrere unvollständig erhaltene Blätter, deren eines Tafel I. Figur 13 abgebildet ist, gehören der gewöhnlichen Form dieses weitverbreiteten tertiären Ahorns an, der dem lebenden *Acer rubrum* L. (Nordamerika) entspricht, und der in Europa in den Schichten vom Unteroligocaen bis Oberpliocaen sowie im Tertiär von Grönland, Nordamerika und Sachalin vorkommt. Im *Schweizer Tertiärlande* sind seine bekannten *Fundorte:*

Mitteloligocaen von Neuenl (nach Heer),

Mittel- bezw. Oberoligocaen von Eriz (nach Heer) und Stirnerüti (nach Kaufmann),

Oberoligocaen von Rochette, Rivaz, Paudex, Hohe Rhonen (nach Heer, Kaufmann, Kissling, Letsch),

Mittelmiocaen der St. Gallener Meeresmolasse [Steingrube] (nach Heer),

Obermiocaen von Oeningen, Schrotzburg, Albis, Locle (nach Heer), Staad, Bernrain (nach Würtenberger).

Ausser der Schweiz bekannt vom Unteroligocaen bis Oberpliocaen Europas, aus dem Tertiär von Grönland, Nordamerika und Sachalin.

Fam. Rhamnaceæ.

Berchemia multinervis *(A. Braun)*, Heer.

(Tafel I, Fig. 15.)

Rhamnus multinervis, A. Braun, Bucklands Geology, p. 513.
Berchemia multinervis, Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, III, S. 77, Taf. CXXIII, Fig. 9-18.
" " Wurtenberger, Tertiärflora des Kantons Thurgau, S. 18.
" " " Der Ueberlinger Tunnel, S. 22.

Berchemia foliis membranaceis, petiolatis, ovatis rel orato-ellipticis, integerrimis, penninerviis; nervis secundariis numerosis, suboppositis, simplicibus, curvatis, ad marginem camptodromis; nervis tertiariis densissimis, subtransversis, simplicibus rel furcatis.

Es liegt nur das kleine beschädigte Blatt dieser Art vor, das Tafel I, Fig. 15 darstellt, und das mit kleinen Blättern der Schweizer Flora, die Heer l. c. abbildet, völlig übereinstimmt.

Die fossile Art entspricht der lebenden *Berchemia volubilis L.* (Nordamerika).

Vorkommen in der Schweiz:

Mittel- bezw. Oberoligocaen von Eriz,
Oberoligocaen von Monod, Rivaz.
Obermiocaen von Oeningen, Schrotzburg, Locle (nach Heer), Berlingen, Bernrain, Tägerwilen, Meersburg (nach Würtenberger).

Anderwärts bekannt aus:

Eocaen bis Obermiocaen Italiens,
Oberoligocaen Frankreichs,
Oligocaen und Miocaen Steiermarks.
Untermiocaen Böhmens.
Laramieflora Nordamerikas.

Fam. Tiliaceae.

Apeibopsis obliqua nov. spec.

(Tafel I, Fig. 1ª, 2, 3)

Apeibopsis foliis petiolatis, firmis, asymmetricis, obliquo ovatis, basi truncatis vel leviter cordatis, apice obtuse-acuminatis, margine integerrimis, paulo repandis; nervo primario valido; nervis secundariis utrinque 6—10, suboppositis, infimis approximatis, angulis subrectis, ceteris angulis acutis ca. 45° orientibus, valde ascendentibus, camptodromis; nervis tertiariis angulis acutis vel subrectis egredientibus, subparallelis, plus minus ramosis, flexuosis.

Es sind zwei grössere und ein kleines Blatt (Taf. I, Fig. 1ª, 2, 3), die eine bisher unbekannte fossile Form darstellen. Die Blätter sind von derber Beschaffen-

heit, gestielt; an dem einen Exemplare ist der Stiel bis zu $2^1/_2$ cm Länge erhalten; sie sind ausgesprochen unsymmetrisch, am schiefen Grunde abgestumpft oder schwach herzförmig; ihre grösste Breite liegt unterhalb der Mitte; nach vorn verjüngen sie sich allmählich und enden in einer stumpfen Spitze; die Blätter sind ganzrandig, etwas wellig. Von dem kräftigen Mittelnerven gehen 6 bis 10 mehr weniger gegenständige Secundärnerven aus, deren untere genähert stehen und unter wenig spitzen bis rechten Winkeln austreten, während die entfernter stehenden übrigen Secundärnerven unter etwa halbrechten Winkeln entspringen. Entsprechend der schiefen Basis und der ungleichen Ausbildung der Blatthälften treten die Secundärnerven der an der Basis vorgezogenen Blattseite unter stumpferen Winkeln aus und sind stärker gebogen als die der anderen Seite. Alle Secundärnerven mit Ausnahme der untersten laufen vorwärtsgebogen weit nach vorn und bilden dem Rande nahe Reihen von Schlingenbögen; die Tertiärnerven treten deutlich hervor; sie sind ziemlich parallel unter einander, einfach oder verästelt und schwach gebogen; sie verlaufen, unter wenig spitzen bis fast rechten Winkeln aus den Secundärnerven austretend, leiterartig zwischen diesen. Vom feineren Nervennetze ist an den Abdrücken, deren Kohlebedeckung eine derbhäutige Beschaffenheit der Blätter andeutet, nichts wahrzunehmen.

Diese Blätter erinnern an die durch Heer in der Tertiärflora der Schweiz (Bd. III, S. 11, Taf. CIX, Fig. 9—11) als *Apeibopsis Delasi* beschriebenen Reste von Rivaz und Eriz, weichen aber von ihnen durch die ausgesprochene Asymmetrie und allmählichere Verjüngung zur Spitze ab.

Die von Lesquereux (Tertiary Flora p. 259, pl. XLVI, fig. 4—7) dargestellten Blätter von *Apeibopsis discolor* des nordamerikanischen Tertiärs sind ebenfalls ähnlich, besitzen aber symmetrische Blattform und unter stumpferen Winkeln abgehende und dichter stehende Secundärnerven.

Vergleichen lassen sich ferner verschiedene fossile *Ficus*-Arten: *Ficus subtruncata* Lesquereux (Tert. Flora p. 205, pl. XXX, fig. 7—9) und *Ficus spectabilis* Lesquereux (ibid. p. 199, pl. XXXIII, fig. 4—6); beide haben aber symmetrisch gebaute Blätter, und besonders bei letzteren besitzen die unteren Secundärnerven deutliche Aussenäste.

Ficus Schimperi Lesquereux (Species of fossil plants from the tertiary of the State of Mississippi, p. 117, pl. XVIII, fig. 1—3) weicht durch gleichseitige Blattform und entfernter stehende Secundärnerven ab.

Zu der im europäischen Tertiär weit verbreiteten *Ficus tiliaefolia* (A. Br.) Heer sind verschiedene Blätter gestellt worden, die in der Gestalt sehr an unsere

Reste erinnern; z. B. das Blatt bei Unger: Fossile Flora von Szantó in Ungarn S. 8, Taf. II, Fig. 9; alle diese Blätter von *Ficus tiliaefolia* besitzen aber ausgesprochene Aussenäste der untern Secundärnerven.

Vergleich mit lebenden Formen:

Die asymmetrische Blattgestalt lässt an Teilblätter denken: Die Leguminose *Dioclea rufescens* Benth. weist Blättchen mit übereinstimmender Form auf, die aber kürzere Stiele besitzen, und deren Tertiärnerven weniger leiterartig angeordnet, sondern viel mehr gebrochen und verästelt sind.

Aehnliche Blattformen bieten verschiedene Verbenaceen, z. B. *Premna cordifolia* Roxb. (Ostindien) – hat aber symmetrische Blätter; *Premna villosa* Clarke (Ostindien) — aber die Blätter sind symmetrisch und an der Basis abgerundet.

Mehrere Arten von *Clerodendron* L. besitzen gleichartige Nervatur bei symmetrischer Blattform.

Glossocarya mollis Wall. (Ostindien) hat ähnliche Nervatur aber abweichende Form der Spreite.

Die Bignoniacee *Pajanelia longifolia* (Willd.) K. Schum. (Ostindien) besitzt ähnliche ungleichseitige Blätter, bei denen aber die vorderen Secundärnerven weniger steil ansteigen und die Tertiärnerven abweichenden Verlauf aufweisen.

Unter den Sterculiaceen besitzen manche Arten einen entsprechenden Nervaturcharakter aber symmetrische Blattformen, ebenso finden sich unter den Tiliaceen ähnliche Formen und Nervationsverhältnisse, ohne dass eine völlige Annäherung an unsere Blätter festgestellt werden könnte.

Ich vermag zur Zeit für die vorliegenden Blattreste ein genaues lebendes Analogon nicht anzugeben und führe sie daher als eine von *Apeibopsis Delasi* Heer abweichende, ihr aber nahekommende neue Form mit der unverbindlichen Gattungsbezeichnung *Apeibopsis* auf.

Die Zugehörigkeit von *Apeibopsis* zur lebenden Gattung *Apeiba* Aubl. war übrigens schon Heer nicht zweifelsfrei.

Fam. Cornaceæ.

Cornus Studeri Heer.

(Tafel I, Fig 1b.)

Cornus Studeri, Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, III. S. 27, Taf. CV, Fig. 18-21.
" " Keller, Tertiärflora des Kantons St. Gallen, I. S. 105, Taf. X, Fig. 1, II. S. 324, Taf. VII, Fig. 1b, III, S. 315, Taf. IX, Fig. 4.
" " Würtenberger, Tertiärflora des Kantons Thurgau, S. 40.

Cornus foliis petiolatis, membranaceis, ellipticis vel elliptico-acuminatis; nervis secundariis utrinque 8—9, angulis acutis egredientibus, arcuatis, superioribus apicem attingentibus; nervis tertiariis angulis acutis orientibus.

Figur 1b der Tafel I giebt ein dünnhäutiges, gestieltes Blatt wieder, das mit den Blättern von *Cornus Studeri* H. in Gestalt und Verlauf der Secundärnerven wohl übereinstimmt; die Tertiärnerven, die nur an einigen Stellen erkennbar sind, verlaufen allerdings nicht horizontal oder nach dem Rande zu aufsteigend wie bei Heers Exemplaren von Monod (l. c. Fig. 18, 19), sondern gehen unter etwas stumpferen Winkeln von den Secundärnerven aus und entsprechen darin Heers Figur 21 von Eriz.

Bei den lebenden Arten der Gattung *Cornus* L. sind die Tertiärnerven zumeist dichtstehend, mehr weniger parallel, horizontal verlaufend oder nach aussen etwas aufsteigend, doch sind bei verschiedenen Arten z. B. bei *Cornus alba* L. und *C. sanguinea* L., mit denen *C. Studeri* H. vergleichen wird, ferner bei *C. circinata* L'Herit., *C. paniculata* L'Herit. u. a. auch Tertiärnerven mit nach dem Rande zu absteigendem Verlaufe zu finden.

Vorkommen in der Schweiz:

Mittel- bezw. Oberoligocaen von Eriz,
Oberoligocaen von Monod, Belmont (nach Heer),
Unter- und Mittelmiocaen der St. Gallener Molasse [Wattbach, Altstätten, Frendenberg, Herisau] (nach Keller),
Obermiocaen von Locle und Tägerwilen (nach Heer und Würtenberger).

Ausserhalb der Schweiz:

Mitteloligocaen Italiens,
Oberoligocaen der Wetterau und Böhmens,
Tertiär von Sachalin und Wyoming (N.-Am.).

Fam. ERICACEÆ.

Cf. ANDROMEDA PROTOGÆA Unger.

(Tafel I, Fig. 17.)

Andromeda protogæa, Unger, Fossile Flora von Sotzka, S. 13, Taf. XXIII, Fig. 2, 3, 5-9.
» » Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, III, S. 8, 190, Taf. CI, Fig. 26, Taf. CLIV, Fig. 10.
» » » Miocaene baltische Flora, S. 80, Taf. XXIII, Fig. 7c, Taf. XXV, Fig. 1-18.
» » Ettingshausen, Fossile Flora von Schönegg, II, S. 18, Taf. VI, Fig. 23-42.
» » Staub, Aquitanische Flora des Zsilthales, S. 368, Taf. XXXVIII, Fig. 5.

Andromeda foliis petiolatis, coriaceis, lanceolatis vel lanceolato-linearibus, utrinque attenuatis, integerrimis; nervo primario valido; nervis secundariis tenuibus, angulis acutis ca. 45° orientibus, valde curvatis, camptodromis, areis subtiliter reticulatis.

Das Fragment (Tafel I, Figur 17), das nur die untere Hälfte eines gestielten derben Blattes darstellt, stimmt in Form, Textur und Nervation wohl mit den Blättern überein, die als *Andromeda protogæa* beschrieben sind.

Als nachstehende lebende Arten werden angegeben: *Andromeda salicifolia* Benth. (Südamerika), *A. multiflora* D. C. (Südam.) und *A. polifolia* L. (Europa).

Vorkommen in der Schweiz:

Mitteloligocaen von Saalfeld (nach Rollier),
Oberoligocaen von Monod und Rochette,
Untermiocaen von Ralligen (nach Heer),
Obermiocaen von Locle (nach Heer) und Tägerwilen (nach Würtenberger).

Anderwärts bekannt vom Mitteleocaen bis Obermiocaen Europas, aus dem Tertiär Spitzbergens und Grönlands.

Andromeda vaccinifolia Unger.

(Tafel III, Fig. 6d.)

[S. auch diese Abhandlung Seite 69.]

Andromeda vaccinifolia, Unger, Fossile Flora von Sotzka, S. 43, Taf. XXIII, Fig. 10-12.
" " Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, III, S. 7, Taf. CI, Fig. 25.
" " " Miocæne baltische Flora, S. 83, Taf. XXV, Fig. 20.
" " Würtenberger, Tertiärflora des Kantons Thurgau, S. 40.

Andromeda foliis petiolatis, coriaceis, oblongis, integerrimis, apice obtusis, basi rotundatis vel subrotundatis; nervis secundariis 9—10, angulis ca. 45° orientibus, arcuatis, camptodromis.

Ein gestieltes, lederiges, langelliptisches Blatt mit abgerundeter Basis und stumpfer Spitze ist Tafel III, Figur 6d neben den Fiederstücken von *Aspidium Fischeri* H. abgebildet. Von dem starken Mittelnerven gehen zarte Secundärnerven unter Winkeln von etwa 45° aus, die in Bogen nach vorn laufen; vom Tertiärnervennetze ist an dem Abdrucke nichts zu erkennen. Das Blatt entspricht mit seiner Verjüngung der Blattspitze recht gut dem kleineren Blatte der Art, das Heer in der Schweizer Tertiärflora Taf. CI, Fig. 25c von St. Gallen abbildet.

Unger verglich *Andromeda vaccinifolia* mit der recenten *A. calyculata* L. (Nordamerika).

Ettingshausen vertritt die Ansicht, dass *Andromeda vaccinifolia* Ung. von *A. protogæa* U. nicht zu trennen sei, und dass mit dieser letzteren Art noch eine ganze Reihe fossiler *Andromeda*-Formen Heers und Saportas zu vereinigen sei. (Vergl. Ettingshausen: Fossile Flora von Schönegg II, S. 21.)

Vorkommen in der Schweiz:

Mittel- bezw. Oberoligocæn der St. Gallener Findlinge (nach Heer),
Oberoligocæn von Monod (nach Heer),
Mittelmiocæn vom Gnippen,
Obermiocæn von Locle (nach Heer) und Bernrain (nach Würtenberger).

Anderwärts bekannt aus dem Oberoligocæn Böhmens und Steiermarks, dem baltischen Miocæn und dem Tertiär Grönlands.

Fam. Convolvulaceae.

Porana (?) oeningensis Heer.

(Tafel I, Fig. 4)

Porana oeningensis, Heer, Flora tertiaria Helvetiae, III, S. 18, Taf. CIII, Fig. 21, 25-28
" " Würtenberger, Tertiärflora des Kantons Thurgau, S. 40.

Porana foliis subcoriaceis, ovato-ellipticis, acuminatis, integerrimis; nervis secundariis utrinque 8—9, infimis oppositis, approximatis, ceteris alternantibus, aequidistantibus, angulis acutis orientibus, camptodromis; nervis tertiariis angulis acutis egredientibus.

Ein ziemlich derbes Blatt von einförmiger Gestalt, am abgerundeten Grunde ganz schwach zum Stielansatz verjüngt, nach vorn allmählich zugespitzt ist Tafel I, Fig. 4 abgebildet. Die deutlich ausgeprägten Secundärnerven, an der Basis einander genähert und gegenständig, im übrigen alternierend, gehen unter spitzen Winkeln vom Mittelnerven aus, laufen stark vorwärtsgebogen weit zur Blattspitze und verbinden sich nahe dem Rande durch Schlingenbogen; in den Feldern zwischen den Secundärnerven verlaufen zarte Queranastomosen, die spizwinklig von den Secundärnerven ausgehen.

Dieses Blatt stimmt gut zu den Blättern, die Heer l. c. Fig. 25 und 26 als *Porana oeningensis* bezeichnet und mit der lebenden indisch-malayschen *Porana volubilis* Burm. vergleicht.

Ob es sich bei diesen zu *Porana* gestellten Blättern, die auch von anderen Fundorten angegeben werden, in der Tat um Blätter einer *Porana*-Art handelt, ist nicht ohne Zweifel.

Unser Fossil lässt sich ausser mit *Porana oeningensis* noch mit manchen der Blättchen vergleichen, die als *Cassia Berenices* Ung. beschrieben wurden, ferner mit den Blättchen von *Phaseolithes formus* Lesquereux (Flora of the Dakota group, p. 147, pl. LV, fig. 5, 6, 12); die geringe Asymmetrie unseres Blattes lässt den Gedanken an ein Teilblättchen nicht ohne weiteres von der Hand weisen; aber die Blättchen der beiden genannten Leguminosen haben weniger zahlreiche und minder aufsteigende Secundärnerven.

Unter den bekannten Pflanzen der schweizerischen Tertiärflora stimmt der vorliegende Rest am besten mit den als *Porana aeningensis* bezeichneten Blättern überein, bei denen übrigens auch eine mässige Asymmetrie vorkommt (vergl. Heer: l. c. Taf. CIII, Fig. 26).

Der Vergleich unseres Blattrestes mit Blättern recenter Pflanzen ergibt folgendes:

Porana volubilis Burm. und ebenso andere *Porana*-Arten besitzen am Grunde meist herzförmig ausgerandete Blätter, seltener sind die Blätter zum Stielansatze vorgezogen; die Nervenanordnung, insbesondere die Annäherung der Secundärnerven am Blattgrunde stimmt mit der unseres fossilen Blattes wohl überein.

Die Ebenacee *Maba acuminata* (Thw.) Hiern von Ceylon trägt gleichgestaltete und ähnlich innervierte Blätter, bei denen die Secundärnerven aber am Grunde nicht genähert stehen und vom Rande entfernter Schlingenbögen bilden.

Vitex heterophylla Roxb. (Ostindien) hat recht ähnliche, etwas unsymmetrische Blätter mit ähnlicher Nervatur.

Sapindus trifoliatus L. (Südasien) hat ganz übereinstimmend geformte, schwach ungleichseitige, derbe Blättchen mit sehr ähnlicher Nervatur, die nur dadurch abweicht, dass die Secundärnerven zum Teil ästig sind, und dass zwischen den Secundärnerven zartere und kürzere Zwischennerven eingeschaltet sind, ein Verhalten, das übrigens auch bei Heers Figur 25 auf Tafel CIII angedeutet ist, bei dem mir vorliegende Blatte aber fehlt.

Die Zahl der vergleichbaren lebenden Pflanzenarten liesse sich noch weiter vermehren; die als *Porana aeningensis* bezeichneten Blattreste stellen jedenfalls Formen dar, deren systematische Stellung nicht eindeutig zu ermitteln ist, da Angehörige verschiedener Familien den gleichen Blatttypus hervorbringen.

Vorkommen in der Schweiz:

Obermiocaen von Oeningen und Tägerwilen (nach Heer und Würtenberger).

Anderwärts im Oberoligocaen Böhmens und im Miocaen Böhmens, Steiermarks und Italiens.

Fam. Rubiaceæ.

Adina helvetica nov. spec.

(Tafel I, Fig. 8, 9.)

Adina foliis petiolatis, membranaceis, basi truncatis vel subcordatis, apice acuminatis, integerrimis; nervis secundariis infimis angulis subrectis, ceteris angulis acutis 35—45° egredientibus, valde curvato-ascendentibus, camptodromis; nervis tertiariis transversis, angulis subrectis orientibus, flexuosis, ramoso-anastomosantibus, confertis.

Ein wohlerhaltenes Blatt und ein Bruchstück (Tafel I, Fig. 8, 9) gehören einer noch unbekannten Art an. Es handelt sich um häutige, gestielte Blätter von eiförmiger Gestalt und gestutzter oder schwach ausgerandeter Basis, die sich nach der Spitze zu ziemlich rasch verjüngen und eine ganzrandige Spreite besitzen. Von dem mässig starken Mittelnerven gehen jederseits acht Secundärnerven, die untersten unter fast rechten, die übrigen unter spitzeren Winkeln aus, die sich stark gebogen der Spitze zuwenden und sich bogenförmig unter einander verbinden, durch Aussenäste deutliche Schlingen bildend; die querlaufenden Tertiärnerven gehen unter fast rechten Winkeln aus, sind gebogen und durch Verästelungen unter einander vielfach verbunden.

Diese beiden Blattreste weisen viel Uebereinstimmung mit verschiedenen Verbenaceen auf: mehrere *Premna*-Arten (*P. adenosticta* Schauer, *P. longifolia* Roxb., *P. coriacea* Clarke, *P. scandens* Roxb.) besitzen recht ähnliche Blätter, weichen aber in der Anzahl und im Verlaufe der Secundärnerven ab; *Hymenopyramis brachiata* Wall. hat ähnliche Blätter mit abgerundeter Basis, deren Tertiärnervatur aber verschieden ist.

Ganz übereinstimmende Blattbildung in Form, Textur und Nervation bietet die Rubiacee *Adina racemosa* B. et H. (China).

Incertae sedis.

Phyllites styracinus nov. spec.

(Tafel I, Fig. 10, 11.)

Phyllites foliis firmis, ellipticis, basi subrotundatis, apice obtuse acuminatis, integerrimis; nervis secundariis angulis ca. 60° egredientibus, juxta marginem curvato-ascendentibus, camptodromis; nervis tertiariis transversalibus, in media lamina angulis acutis, ex arcubus secundariorum angulis subrectis egredientibus, flexuosis, furcatis vel ramosis.

Die beiden Blattstücke (Tafel I, Fig. 10 und 11) weisen in ihrer gesamten Tracht viel Uebereinstimmendes auf, sodass sie wohl als derselben Pflanze angehörig betrachtet werden können. Sie ergänzen sich zu einem Blatte, das an die vorbeschriebenen Blätter von *Adina helvetica* einige Anklänge bietet, sich aber in folgendem unterscheidet: Die Blattstücke Fig. 10 und 11 sind von derberer Konsistenz als die der *Adina helvetica*; erstere haben eine schwach verjüngte Basis und sind anscheinend kurz und stumpf zugespitzt (die Blattspitze ist bei Fig. 10 leider nicht vollständig erhalten); *Adina helvetica* hat Blätter mit länger vorgezogener Spitze und abgestumpfter oder schwach ausgerandeter Basis; die Secundärnerven entspringen bei den Blattresten Fig. 10 und 11 unter stumpferen Winkeln und wenden sich erst nahe dem Rande bogig nach vorwärts; bei *Adina helvetica* dagegen verlaufen sie mit Ausnahme der untersten von ihrem Austritte aus dem Mittelnerven an aufwärts der Blattspitze zu.

Die vorliegenden Reste erinnern an Blätter sehr verschiedener Pflanzen:

Zunächst sind die Blätter verschiedener recenter und auch fossiler *Cornus*-Arten ähnlich, ohne ganz übereinzustimmen.

Sehr ähnliche Blattformen und Nervationsverhältnisse bieten verschiedene Euphorbiaceen, z. B. afrikanische *Hymenocardia*-Arten, *Aleurites cordifolia* Müll. Arg. (Japan, China), *Excaecaria japonica* (Sieb. et Zucc.) Müll. Arg.; auch Blätter mehrerer *Artocarpus*-Arten können verglichen werden.

Zumeist bieten mir die beiden Blattstücke Anklänge an Blätter von *Styrax*-Arten.

Styrax Obassia Sieb. et Zucc. (fossil bei Nathorst: Flore fossile du Japon, p. 50, pl. X, fig. 2-6, pl. XI, fig. 7) besitzt dichter gestellte und steiler aufsteigende Secundärnerven sowie gezähnten Rand.

Styrax Ambra Unger (Sylloge plantarum fossilium III, S. 31, Taf. XXIV, Fig. 19, 20) bietet — abgesehen nur von den am Grunde weniger gedrängten Secundärnerven — ganz übereinstimmende Nervation.

Styrax primævum Saporta (Bull. de la Soc. bot. de France, tome XL, pl. I, fig. 7) besitzt eine mehr verjüngte Basis.

Blattreste von solcher Unvollständigkeit wie die vorliegenden sind zu genauer Deutung natürlich unzulänglich; sie seien daher hier nur unter Angabe vergleichbarer Pflanzen aufgeführt.

Carpolithes pittosporaceus nov. spec.

(Tafel I, Fig. 6.)

Capsula subglobosa, compressa, loculicida, bivalvis; valvis coriaceis.

Der Tafel I, Fig. 6 abgebildete, auf der Originalplatte ein wenig verwischte Abdruck stellt eine zweiklappig aufgesprungene, derblederige, flachzusammengedrückte Kapsel dar mit länglich runden Klappen, die am Scheitel eine schwache Einbuchtung besitzen und in der Mitte ihrer Innenseite eine wenig vorspringende Placentarleiste tragen.

Diese Frucht stimmt in Form und Grösse mit den zweiklappigen Kapseln von *Pittosporum undulatum* Vent. (Makronesien) überein.

Als *Pittosporum Fenzlii* hat Ettingshausen (Tertiärflora von Häring S. 69, Tafel XXVI, Fig. 7, 8) undeutlich zweiklappige Kapselfrüchte beschrieben, die von dem hier vorliegenden Fruchtreste durch ihre geringere Grösse und die Form ihrer Klappen abweichen; unter derselben Bezeichnung bildet Heer zwei zweiklappige Kapseln von Eriz und Monod ab (Flora tertiaria Helvetiæ III, S. 66, Tafel CXXI, Fig. 22), die nur den Umriss erkennen lassen, die ebenfalls kleiner sind als unsere Frucht, und die der Ausrandung am Scheitel der Klappen entbehren.

Neben den vorbeschriebenen Pflanzenresten lieferten die Schichten vom Zünggelibache noch eine grosse Anzahl schlecht erhaltener oder unvollständiger Blattreste, die eine Deutung nicht zulassen; ihrer seien nur einige aufgeführt:

Tafel I, Fig. 12 stellt den untern Teil eines ganzrandigen Blattes dar, von dessen kräftigen Mittelnerven spitzwinkelig Secundärnerven austreten, die am Rande bogenförmig verbunden aufwärts laufen; weitere Details sind nicht erkennbar; eine Bestimmung ist ausgeschlossen.

Tafel I, Fig. 14 gibt ein langgestieltes, derbes Blatt von elliptischer Form wieder, dessen Spitze nicht erhalten ist; vom Mittelnerven gehen jederseits unter sehr spitzen Winkeln zwei Secundärnerven aus, die bis weit noch vorn reichen; von der übrigen Nervatur ist nichts zu erkennen. Das Blatt erinnert an Blätter von Loranthaceen, ist aber zu mangelhaft erhalten, um eine nähere Deutung zu erlauben.

Tafel I, Fig. 16 ist ein schwach ungleichseitiges Blatt abgebildet, anscheinend der Teil eines zusammengesetzten Blattes, an dem nur die elliptische Gestalt mit vorgezogener Spitze, eine undeutliche Randzahnung im vorderen Teile und Andeutung von Secundärnerven erkennbar sind; es erinnert an Fiederblättchen von *Fraxinus* L., erlaubt aber keine bestimmte Zuweisung.

B. Pflanzenrest von Grisigen.

Fam. Lauraceæ.

Litsea Baumbergeri nov. spec.

(Tafel II, Fig. 8.)

Litsea foliis firmis, nitidis, orato-ellipticis, integerrimis, utrinque sensim attenuatis, triplinerviis; nervis lateralibus suprabasilaribus, valde ascendentibus, margini subparallelis, apicem non attingentibus, ramos externos arcuatim conjunctos emittentibus; nervis secundariis 3—4 in superiore parte folii angulis ca. 50—60° egredientibus; nervis tertiariis transversis, angulis rectis e primario orientibus.

Von Grisigen liegt mir nur der Tafel II, Fig. 8 abgebildete Abdruck eines derbledrigen, starkglänzenden Blattes von eiförmig elliptischer Gestalt vor, das die grösste Breite etwas unterhalb der Mitte besitzt, beiderseits allmählich verjüngt, vorn in eine stumpfe Spitze ausläuft und am Grunde etwas zum Stielansatze vorgezogen ist; ein Stiel ist nicht erhalten. Etwa 1 cm oberhalb des Blattgrundes gehen spitzwinklig vom Mittelnerven zwei kräftige Seitennerven fast gegenständig ab, die bis in das vordere Drittel des Blattes reichen und sich dort bogenförmig mit den nächsten Secundärnerven verbinden, deren 3 bis 4 in jeder Blatthälfte vom Mittelnerven unter Winkeln von 50—60° austreten, und die ihrerseits durch Bögen mit einander verbunden sind. Die Suprabasilarnerven geben an ihren Aussenseiten kräftige, nahe dem Rande durch Schlingen verbundene Aeste unter wenig spitzen Winkeln ab. Die Felder zwischen den Haupt- und Secundärnerven sind durch zarte, querlaufende, wenig gebogene Anastomosen ausgefüllt.

Von *Cinnamomum*-Blättern unterscheidet sich das vorliegende Blatt durch seine ganze Tracht, insbesondere durch seine eiförmig-elliptische Gestalt mit der

grössten Breite unterhalb der Mitte und die weit oberhalb der Basis abgehenden Seitennerven.

Es repräsentiert eine Blattform, die unter den lebenden Lauraceen häufig anzutreffen ist; von den Blättern der *Litsea glauca* Thbg. (Japan) ist unser Blatt nicht zu unterscheiden.

Unter den zahlreichen fossilen Lauraceen-Blättern stimmt es mit keinem völlig überein; nahe kommt es den Blättern von

Daphnogene elegans Watelet: Plantes fossiles du Bassin de Paris, p. 180, pl. LI, fig. 5, 6, pl. LIV, fig. 9.
Saporta: Flore fossile de Sézanne, p. 368, pl. VIII, fig. 11, 12.
Friedrich: Tertiärflora der Provinz Sachsen, S. 26, Taf. I, Fig. 9.

und *Litsea Mülleri* Friedrich: Tertiärflora der Provinz Sachsen S. 115, Taf. XVI, Fig. 6—9.

Beide aber besitzen eine wesentlich gestrecktere Gestalt und zahlreichere Secundärnerven; sie weisen unter den lebenden Lauraceen am meisten Beziehungen auf zu *Tetradenia foliosa* Nees. (Ostindien-Japan). Diese beiden fossilen Arten erklärt — wohl mit Recht — Schindehütte (Tertiärflora des Basalttuffes vom Eichelskopf bei Homberg, S. 47) für identisch und vereinigt mit ihnen

Litsea Deichmülleri Engelhardt: Tertiärflora des Jesuitengrabens bei Kundratitz S. 34, Taf. XV, Fig. 5.

Während dem durch *Daphnogene elegans* Wat. vertretenen Typus noch verschiedene andere fossile Lauraceen angehören, z. B. *Litsea expansa* Sap. et Mar. und *Litsea elatinervis* Sap. et Mar. aus dem Eocaen von Gelinden (Saporta et Marion: Revision de la flore fossile de Gelinden, p. 68, 70, pl. XI, fig. 1, 2, 4). *Litsea magnifica* Saporta (Etudes sur la végétation du Sud-est de la France à l'époque tertiaire, II p. 136, pl. VII, fig. 6) aus dem Oligocaen von Armissan, *Litsea elongata* Friedrich (l. c. S. 117, Tafel XVI, Fig. 1, 2) ist mir keine fossile Form bekannt, die unserem Blatte entspricht.

Von Grisigen sind ausser dem hier beschriebenen Blatte Rest von *Smilax Weberi* Wess., *Cinnamomum lanceolatum* (Ung.) Heer und *Zizyphus Ungeri* Heer bekannt.

C. Pflanzenreste vom Gnippen.

Fam. Pinaceæ.

Taxodium distichum miocenicum Heer.

(Tafel IV, Fig. 4)

Taxodium distichum fossile, A. Braun, Leonh. Jahrb. 1845. S. 167.
» *dubium*, Heer, Flora tertiaria Helvetiæ. I. S. 49. Taf. XVI. Fig. 19. Taf. XVII. Fig. 5-15. Taf. XXI. Fig. 3.
» *distichum miocenicum*, Heer, Urwelt der Schweiz, S. 329. 333.
» » » Würtenberger, Tertiärflora des Kantons Thurgau. S. 8
» » » Squinabol, Contribuzioni .. III. p. 29
» » » Staub, Aquitanische Flora des Zsilthales. S. 237.
» » » Menzel, Gymnospermen der norddöhmischen Braunkohlenform., S. 85.

Taxodium ramulis perennibus foliis linearibus, demum cicatriculis tectis: ramulis annuis caducis filiformibus, foliis distantibus, alternis, distichis, hinc inde duobus valde approximatis, basi apiceque angustatis, lineari-lanceolatis vel æqualiter linearibus, breviter petiolatis, planis, uninerviis: amentis masculinis subglobosis, plurimis, in spicam terminalem dispositis: strobilis oriformibus vel subglobosis: squamis excentrice peltatis, primum marginibus conniventibus, demum hiantibus, e basi tenui sursum incrassatis, dilatatis, disco convexo, costa transversali et umbone medio ornatis, margine superiore serratosis.

Von *Taxodium distichum* liegen mehrere beblätterte Zweige vom Gnippen vor, deren einer in Fig. 4 der Tafel IV wiedergegeben ist. Fruchtreste wurden nicht beobachtet.

Vorkommen in der Schweiz:

Mittel- bezw. Oberoligocaen von Eriz,
Oberoligocaen vom Hohen Rhonen und Lausanner Tunnel,
Unteriniocaen von Ralligen,
Obermiocaen von Oeningen (nach Heer) und Tägerwilen (nach Würtenberger).

Im Uebrigen vom Unteroligocaen bis Oberpliocaen Europas und aus dem Tertiär der arktischen Zone bekannt.

Glyptostrobus europaeus *(Brongn.)*, Unger.

(S. diese Abhandlung Seite 28.)

Von dieser bei der Beschreibung der Pflanzenreste von Arth erwähnten Conifere fanden sich in dem Materiale vom Gnippen nur wenige Bruchstücke.

Sequoia Langsdorfii *(Brongn.)*, Heer.

(Tafel IV, Fig. 9)

[S. diese Abhandlung Seite 29.]

Von dieser Art, deren Vorkommen vom Rossberg schon von Heer angegeben wurde, lagen mir vom Gnippen mehrere Zweige vor, deren einer Tafel IV, Fig. 9 wiedergegeben ist.

Sequoia Couttsiae Heer.

(S. diese Abhandlung Seite 30.)

Ein einziges Zweigstück der Sequoia Couttsiae H. ist mir aus den Schichten des Gnippen zu Gesicht gekommen.

Fam. Typhaceæ.

Typha latissima Al. Braun.

Typha latissima. A. Braun, Stizenberger Verzeichnis, S. 75.
» » Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, I, S. 98, Taf. XLIII, XLIV.
» » Keller, Beiträge zur Tertiärflora St. Gallens, I, S. 85.
» » Würtenberger, Tertiärflora des Kantons Thurgau, S. 10.
» » Squinabol, Contribuzioni..., IV, p. 63.

Typha foliis longissimis, 8—30 mm latis; nervis longitudinalibus fortioribus 14—18, septis transversis rectangulis conjunctis; nervis interstitialibus subtilioribus 3—6 interpositis.

Auf einer Platte liegen verschiedene Blattbruchstücke vor, die in der Nervatur mit den von Heer u. a. beschriebenen Blättern von *Typha latissima* völlig übereinstimmen; sie sind aber schmäler als diese, nur 8—10 mm breit und erinnern damit an die als *Typha angustior* Saporta (Dernières adjonctions à la flore fossile d'Aix-en-Provence, I, p. 100, pl. VII, fig. 2, 3, 5 A und Squinabol: Contribuzioni . . . IV, p. 64, tav. XX, fig. 2) beschriebenen Reste, bei denen jedoch nur zwei bis drei Zwischennerven zwischen den stärkeren Parallelnerven zu beobachten sind, während bei den vorliegenden Blattresten drei bis fünf Zwischennerven angetroffen werden. Ich sehe in unseren Resten nur schmälere Exemplare der weitverbreiteten *Typha latissima* A. Br. Die queren Septa zwischen den Hauptnerven sind an den vorliegenden Blattstücken deutlich erkennbar.

Typha latissima A. Br. steht der lebenden *T. latifolia* L. nahe.

Vorkommen in der Schweiz:

Mittel- bezw. Oberoligocaen vom Ruppen,
Oberoligocaen von Monod, Paudex, Hoher Rhonen (nach Heer),
Mittelmiocaen der St. Gallener Marinen Molasse [Steingrübli] (nach Keller),
Obermiocaen von Elgg (nach Letsch), Tägerwilen (nach Würtenberger), Oeningen (nach Heer).

Ausserhalb der Schweiz:

Oligocaen Frankreichs, der Wetterau, Tirols, Böhmens.
Untermiocaen des Samlandes, Böhmens, Steiermarks, Croatiens und Italiens.

Poacites sp.

Ausser den zu *Typha latissima* A. Br. gehörigen Blattresten liegen vom Gnippen mehrere nicht näher bestimmbare Fragmente schmaler monocotyler Blätter vor.

Fam. Zingiberaceæ.

Zingiberites multinervis Heer.

Zingiberites multinervis, Heer, Flora tertiaria Helvetiæ. III, S. 172. Taf. CXLVIII, Fig. 13-15.

Zingiberites foliis magnis; nervis secundariis approximatis, parallelis, simplicissimis; nervis interstitialibus 5.

Heer berichtet l. c. von Blattfetzen mit der Fundortangabe Rossberg, die er als Zingiberaceenreste anspricht. Unter dem mir vorliegenden Materiale habe ich derartige Reste nicht beobachtet.

Fam. Juglandaceæ.

Cf. Pterocarya Heerii *(Ettingshausen)*, Schimper.

(Tafel IV, Fig. 5.)

Juglans Heerii, Ettingshausen, Beitrage zur fossilen Flora von Tokay, S. 811, Taf. II, Fig. 5-7.
(?) » » Heer, Miocaene baltische Flora, S. 17, Taf XI, Fig. 14, 15, Taf XII, Fig. 1^{a-b}.
Carya Heerii (p. p.), Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, III, S. 93, Taf. XCIX, Fig. 23^{b}, Taf CXXXI, Fig. 8, 9.
» » » Beitrage zur sachs.-thuring. Braunkohlenflora, S. 16, Taf. VIII, Fig. 17.
» » » Friedrich, Tertiarflora der Provinz Sachsen, S. 35.
Pterocarya Heerii, Schimper, Traite de paléontologie végétale, III, p. 254, 261
» » Menzel, Flora der Senftenberger Braunkohlenablagerungen, S. 88.

Pterocarya foliis pinnatis; foliolis elongato-lanceolatis, margine serratis; nervo primario valido; nervis secundariis tenuibus, angulis 50—70° orientibus, arcuatis, furcato-ramosis, camptodromis, ramulos in dentes marginis emittentibus; nervis incompletis interpositis; nervis tertiariis angulis subrectis orientibus.

Das Tafel IV, Fig. 5 abgebildete Fragment gehört einem langen schmalen Blättchen an, dem Grund und Spitze fehlen; auch der Rand ist nur teilweise unversehrt, lässt aber vereinzelte kleine Zähnchen erkennen; das Adernetz ist recht gut erhalten und stimmt mit dem der von Ettingshausen und Heer abgebildeten Blättchen gut überein, so dass ein Vergleich mit den Blattresten aus den St. Gallener Findlingen zulässig erscheint.

Schimper (l. c. p. 254, 261) trennte die als *Juglans* bezw. *Carya Heerii* beschriebenen Reste und stellte die Ettingshausenschen Blätter zu *Pterocarya*, die übrigen zu *Carya*. Mit den Blattresten Ettingshausens (Fossile Flora von Tokay, Tafel II, Fig. 5—7), die von St. Gallen stammen, stimmt ein Teil der von Heer als *Carya Heerii* bezeichneten Blätter überein, und zwar Fig. 8 und 9 der Tafel CXXXI der Flora tertiaria Helvetiae, deren Originale ebenfalls von St. Gallen (Findlinge) herrühren (vergl. darüber meine Ausführungen in der Flora der Senftenberger Braunkohlenablagerungen S. 88 89). Das Blattfragment, das Keller im zweiten Beitrage zur Tertiärflora des Kantons St. Gallen S. 317, Tafel V, Fig. 6 als *Carya Heerii* Ett. von Herisau bekannt gibt, gehört nicht zu den Formen der *Pterocarya Heerii* Schimpers sondern stimmt, soweit das Bruchstück einen Vergleich erlaubt, zu den Blattresten, die Heer als *Carya Heerii* von Monod beschrieben hat (Flora tertiaria Helvetiae, Tafel CXXXI, Fig. 11—17).

Vorkommen in der Schweiz:

Mittel- bezw. Oberoligocaen der St. Gallener Findlinge
(nach Heer und Ettingshausen),
Ferner im Unteroligocaen der Provinz Sachsen und im Obermiocaen Ungarns.

Der Blattrest ist an vielen Stellen von kleinen runden Perithecien von Blattpilzen bedeckt, deren mikroskopische Untersuchung nach Behandlung mit Salpetersäure und Kali chloricum keine Aufschlüsse ergab.

Fam. Fagaceæ.

Cf. Quercus sp.

Quercus foliis coriaceis, breviter petiolatis, oblongo-lanceolatis, integerrimis, margine revolutis; nervis secundariis angulis subrectis orientibus, camptodromis, nervis incompletis interpositis.

Ein Stück aus der Mitte eines Blattes von derber Beschaffenheit, das eine lancettliche Blattform verrät und vom Mittelnerven unter fast rechten Winkeln ausgehende Secundärnerven zeigt, die sich in starken Bogen verbinden und zwischen denen abgekürzte Secundärnerven in die Felder verlaufen, erinnert an die Blätter der *Quercus neriifolia* A. Br., die Heer in der Tertiärflora der Schweiz Bd. II. S. 45, Tafel I, Fig. 3, Tafel II, Fig. 12, Tafel LXXIV, Fig. 1—6, Tafel LXXV, Fig. 2, Bd. III, S. 178, Tafel CLII, Fig. 3 von Oeningen beschreibt; es ist aber zu unvollständig um eine genauere Deutung zuzulassen.

Fam. Lauraceæ.

Cinnamomum polymorphum (*A. Braun*), Heer.

(Tafel II, Fig. 9, 10.)

Ceanothus polymorphus, A. Braun, Leonh. und Bronns Jahrb., 1845, S. 171.
Cinnamomum polymorphum, Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, II, S. 88, III, S. 185, Taf. XCIII, Fig. 25-28, Taf. XCIV, Fig. 1-26.
» » Keller, Beitrage zur Tertiarflora des Kantons St. Gallen, I, S. 99, Taf. II, Fig. 5, Taf. V, Fig. 1, 5, II, S. 321, Taf. III, Fig. 5, Taf. IV, Fig. 2, 3, 6, III, S. 313, Taf. I, Fig. 13.
» » Würtenberger, Tertiarflora des Kantons Thurgau, S. 15.
» » Der Ueberlinger Tunnel und seine Bedeutung für die Bodenseegeologie, S. 22.
» » Staub, Geschichte der Gattung Cinnamomum, S. 32, Taf. III, Fig. 9-15, Taf. IV, Taf. V, Taf VI, Taf. VII, Fig. 1-9

Cinnamomum foliis chartaceis vel coriaceis, petiolatis, polymorphis, ovatis, ellipticis, oboratis vel lanceolatis, basi attenuatis, apice breviter acuminatis, tripli nerviis; nervis lateralibus suprabasilaribus margini non parallelis, apicem non attingentibus, latere externo ramosis, cum nervis secundariis paucis arcuatim conjunctis; nervis tertiariis transversis.

Mehrere Blätter, die teils den typischen Formen von *Cinnamomum polymorphum* angehören, teils, wie Fig. 10, die Form des *Cinnamomum Buchii* Heer darstellen, sind in den Schichten des Gnippen gefunden worden.

Es ist wiederholt schon (von Staub, Friedrich u. a.) darauf hingewiesen worden, dass der Formenkreis von *Cinnamomum polymorphum* verschiedene tertiäre *Cinnamomum*-Arten, insbesondere die als *Cinn. Buchii* H., *Cinn. spectabile* H., *Cinn. transversum* H. und einen Teil der als *Cinn. lanceolatum* Ung. sp. bezeichneten Blattformen umfasst.

Analoge lebende Form: *Cinnamomum Camphora* Nees et Ebm. (China, Japan, Formosa).

Vorkommen in der Schweiz:

Mittelmiocaen von Develier, Aarwangen (nach Heer), Saalfeld (nach Rollier).
Mittel- bezw. Oberoligocaen von Eriz, Ruppen (nach Heer), Stirneriiti, Horw, Oberägeri (nach Kaufmann), St. Gallener Findlinge (nach Heer und Keller),
Oberoligocaen von Monod und Lausanne (nach Heer),
Untermiocaen von St. Gallen [Mönzlen, Riethäusle], Götzenthal (nach Kaufmann), Weggis, Bäch (nach Heer),
Mittelmiocaen der St. Gallener Marinen Molasse [Steingrübli] (nach Heer, Keller),
Obermiocaen von Oeningen, Schrotzburg, Wangen, Steckborn, Berlingen, Albis, Neftenbach, Rorbas, Siggenthal (nach Heer), Staad, Bernrain, Tägerwilen (nach Würtenberger), ferner in Walkringen (nach Kaufmann).

Anderwärts bekannt vom Obereocaen bis Pliocaen Europas.

Cinnamomum Scheuchzeri Heer.

(S. diese Abhandlung Seite 24.)

Das Vorkommen dieser Art am Gnippen wird von Kaufmann angeführt.

Laurophyllum sp.

(Tafel II, Fig. 11.)

Laurophyllum foliis coriaceis, elliptico-lanceolatis, basi attenuatis, triplinerviis; nervis lateralibus margini parallelis, curvato-ascendentibus, extus ramosis; nervis secundariis angulis acutis egredientibus; nervis tertiariis transversis, paulo flexuosis.

Tafel II, Fig. 11 stellt das Bruchstück eines elliptischen Blattes dar, das zur Basis allmählich verjüngt ist; die Spitze ist nicht erhalten. Dicht über dem Stielansatze geht vom Mittelnerv jederseits ein zarter Nerv aus, der dem Rande nahe eine Strecke weit vorwärts läuft und sich dann mit Aussenästen der nächsthöheren Seitennerven verbindet.

Ein Paar kräftiger Seitennerven entspringt etwa 1 cm über dem Blattgrunde; diese verlaufen dem Rande parallel weit nach vorn, geben bogig verbundene Seitenäste ab und verbinden sich mit den im vorderen Teile des Blattes spitzwinkelig abgehenden Secundärnerven. Der Raum zwischen Mittel- und Seitennerven weist quere, etwas gebogene Anastomosen auf.

Das Blattfragement bietet Anklänge an verschiedene Formen von *Cinnamomum* Bl., z. B. *Cinn. Burmanni* Bl. (Java), mehr noch an fossile Arten von *Litsea* Lam. und *Daphnogene* Ung., z. B. an *Litsea Mülleri* Friedrich (Tertiärflora der Provinz Sachsen S. 115, Tafel XVI, Fig. 6—9), *Litsea Deichmülleri* Engelhardt (Tertiärflora des Jesuitengrabens S. 34, Tafel XV, Fig. 5) und *Daphnogene elegans* Watelet (Flore fossile du bassin de Paris, p. 180, pl. LI, fig. 5, 6, pl. LIV,

fig. 9; Saporta: Flore fossile de Sézanne, p. 368, pl. VIII, fig. 11, 12; Friedrich: Tertiärflora der Provinz Sachsen, S. 26, Tafel I, Fig. 9; Schindehütte: Tertiärflora des Basalttuffes vom Eichelskopf bei Homberg, S. 17, Tafel X, Fig. 4, 4a, welche letztere drei Schindehütte als identisch zusammenfasst; von lebenden Arten besitzen *Litsea aculeata* Bl. (Japan) und *Tetradenia consimilis* Nees (Ostindien) die gleiche Blattform.

Das vorliegende Fragment ist leider zu unvollständig, um eine sichere Deutung zu erlauben.

Die zum Vergleiche herangezogenen fossilen Formen entstammen dem französischen Eocæn, dem Unteroligocæn der Provinz Sachsen, dem Oberoligocæn Böhmens und dem hessischen Untermiocæn.

Fam. Hamamelidaceæ.

Liquidambar europæum A. Br.

(Tafel II, Fig. 5, 6, 7.)

Liquidambar europæum, A. Braun, Bucklands Geology, I, p. 115.
" " Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, II, S. 6, Taf. LI, Fig. 2-12, Taf. LII, Fig. 1-9, III. S. 173, Taf. CL, Fig. 23-25.
" " Würtenberger, Tertiärflora des Kantons Thurgau, S. 10.
" " Ettingshausen und Krašan, Untersuchungen über Ontogenie und Phylogenie der Pflanzen auf palaeontologischer Grundlage, Denkschr. d. math. nat. Kl. d. k. Ak. d. Wiss., Wien, Bd. LVII, 1890, S. 254, Taf. VII, Fig. 9, 10.
" " Standfest, Beitrag zur Phylogenie der Gattung Liquidambar, Denkschr. d. math. nat. Kl. d. k. Ak. d. Wiss., Wien, Bd. LV, 1888, S. 361, Taf. I.
Liquidambar protensum, Unger, Gen. et spec. pl. foss., p. 415.
" " " Iconographia plant. foss., p. 44, tab. XX, fig. 27.
" " Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, II, S. 8, Taf. LII, Fig. 10-13.

Liquidambar foliis petiolatis, 3–5-lobis, glanduloso-serratis; lobis apice cuspidatis; lobo medio indiviso, rarius inciso, interdum basi angustato; palmatinerviis; nervis primariis 3—5, craspedodromis; nervis secundariis camptodromis, arcuato-conjunctis, ramulos in dentes marginis emittentibus, interdum nervis secundariis incompletis interpositis; nervis tertiariis strictis vel flexuosis, ramosis, rete laxum irregulariter polygonale vel quadrangulare formantibus.

Vom Gnippen liegen mehrere Exemplare und Bruchstücke von drei- und fünflappigen Blättern vor, die mit den vielerorts beschriebenen Resten von *Liquidambar europæum* A. Br. durchaus übereinstimmen; wenn auch die feinere Nervatur nicht deutlich sichtbar ist, so lassen doch Form und Randzahnung und das charakteristische Austreten der Mittelnerven der unteren Blattlappen aus denen der nächstoberen Lappen keinen Zweifel an der Zugehörigkeit unserer Blattreste zu *Liqu. europæum*.

Zur typischen Form dieser Art gehören unsere Blätter Fig. 5 und 6, zur Form *protensum* (= *Liqu. protensum* Ung.) das Blatt Fig. 7.

Liqu. europæum und *Liqu. protensum* stellen jedenfalls nicht verschiedene Arten dar, sondern repräsentieren nur verschiedene Blattformen desselben tertiären Amberbaumes. Ettingshausen und Krašan weisen darauf hin, dass bei dem lebenden *Liqu. styraciflua* L. (Nordamerika) die Blätter je nach ihrer Stellung an den Zweigen und nach dem Zeitpunkte ihrer Entwicklung verschiedene Formen zeigen: an den im Frühjahre erscheinenden Trieben Blätter mit kurzen Mittellappen, deren Ränder bogenförmig begrenzt sind (= die typische *L. europæum*-Form), an den endständigen im Laufe des Sommers nachwachsenden Trieben tiefer eingeschnittene Blätter mit verlängerten, allmählich zugespitzten, am Grunde verschmälerten Mittellappen (= *L. protensum*-Form); die gipfelständigen Blätter besitzen nicht selten Doppellappung, indem der Mittellappen und z. T. auch die Seitenlappen einen oder mehrere secundäre Lappen tragen.

Vorkommen in der Schweiz:

Mittel- bezw. Oberoligocæn von Horw, Stirnerüti, Oberägeri (nach Heer und Kaufmann),
Oberoligocæn vom Hohen Rhonen (nach Heer und Letsch),
Obermiocæn von Oeningen, Steinerberg, Schrotzburg, Locle, Stettfurt, Berlingen, Bernrain (nach Heer und Würtenberger).

Anderwärts bekannt aus dem Oberoligocæn bis Pliocæn Europas und aus dem Tertiär Grönlands.

Fam. Sapindaceæ.

Sapindophyllum denticulatum Hov. spec.

(Tafel II, Fig. 16.)

Sapindophyllum foliis firmis, elliptico-lanceolatis, paulo falcatis, obliquis, utrinque attenuatis, apicem versus acute dentatis, infra undulato-crenatis; nervis secundariis numerosis, angulis 60—70°, uno latere acutioribus quam altero orientibus, marginem versus ascendentibus, arcuato-conjunctis, ramulos in dentes marginis emittentibus; nervulis tenuissimis, secundariis parallelis, e nervo primario in areas exeuntibus.

Der Blattrest, Tafel II, Fig. 16, stellt sich durch seine, wenn auch geringe Asymmetrie und schwache sichelförmige Krümmung als ein Teilblättchen dar; es ist von derber Beschaffenheit, lancettlich, vorn spitz ausgezogen und im vorderen Teile mit scharfen Sägezähnchen versehen, während zum verjüngten Grunde der Rand nur schwach wellig gekerbt erscheint. Ein Stiel ist nicht erhalten.

Von dem deutlichen Mittelnerven gehen unter Winkel von 60—70° zahlreiche Secundärnerven aus, und zwar in den beiden Blatthälften unter verschieden spitzen Winkeln; sie biegen sich dem Rande nahe nach vorn und verbinden sich bogenförmig mit den voranstehenden Secundärnerven; von den Schlingenbögen gehen Aestchen in die Randzähne ab. Von dem feineren Nervennetze lässt der derbe Kohlebelag des Fossiles nur bei sehr guter Beleuchtung einige kurze, den Secundärnerven parallele Zwischennerven erkennen.

Das Blättchen erinnert an manche fossile zu *Rhus* L. gestellte Blattreste, z. B. an manche als *Rhus stygia* Ung. beschriebene; es besitzt auch Anklänge an lebende *Rhus*-Arten, z. B. an *Rhus glabra* L. (N. Am.), aber bei den in der Form vergleichbaren *Rhus*-Arten anastomosieren die Secundärnerven durch gabelige Verästelung — nicht durch deutliche Randbögen.

Völlig analoge Verhältnisse des Blattbaues finden sich unter den Sapindaceen; von recenten Arten besitzen *Sapindus marginatus* Willd. (Mexiko, Texas), *S. manatensis* Radlk. (Florida) u. a. ganz entsprechende Form und Nervatur, sind

aber ganzrandig: *Ungnadia speciosa* Endl. (Texas, Mexiko) und *Thouinia australis* A. Rich. haben sehr ähnlich innervierte, gezähnte Blättchen.

Unter den fossilen Sapindaceen stimmt

Sapindus falcifolius A. Br. (Heer: Flora tertiaria Helvetiæ III, S. 61, Tafel CIX, Tafel CXX, Fig. 2—8, Tafel CXXI, Fig. 1, 2) mit unserem Reste in Form und Nervatur völlig überein, nur entbehrt er der Randzahnung.

Sapindus Ungeri Ett. (Unger: Sylloge plant. foss. I, S. 34, Tafel XX, Fig. 1—6; Fossile Flora von Szantó, S. 12, Tafel IV, Fig. 11, 12) weist ebenfalls die gleiche Form und Nervenverteilung bei meist ungeteiltem Rande auf; einige der hierhergezogenen Blättchen, besonders das von Szantó (l. c. Fig. 12) besitzen aber deutliche Kerbezähne des Randes, in die, wie Ungers vergrösserte Abbildung Fig. 12* zeigt, Aestchen von den Bögen der Secundärnerven aus eintreten.

Die langgestielten Blättchen von *Sapindus græcus* Ung. (Fossile Flora von Kumi S. 49, Tafel XII, Fig. 1—23) haben zumeist stumpfere Austrittswinkel der Secundärnerven und sind ganzrandig; das Blättchen l. c. Fig. 5 zeigt aber unter spitzeren Winkeln austretene Secundärnerven von gleicher Art wie unser Exemplar und lässt etliche Randzähne erkennen.

Die in der Form ähnlichen, durchgehends feingesägten Blättchen von *Sapindus cassioides* Ett. (Fossile Flora von Bilin, III, S. 26, Tafel XLVI, Fig. 1—7, 22) weichen durch ihre häutige Consistenz und durch ihre Nervatur ab.

Sapindophyllum spinuloso-dentatum Ett. (Fossile Flora von Bilin, III, S. 26, Tafel XLVI, Fig. 27) ist ein Blattrest, der in der Randbildung mit unserem Blättchen wohl übereinstimmt, aber doch, insbesondere in Bezug auf die Nervation zu unvollständig ist, um einen genauen Vergleich zuzulassen.

Andere fossile *Sapindus*- und *Sapindophyllum*-Formen stehen dem vorliegenden Blättchen ferner.

Wenn ich somit den Blattrest Tafel II, Fig. 16 mit keiner der beschriebenen Sapindaceen identifizieren kann, auch unter den lebenden Sapindaceen kein genaues Analogon anzuführen vermag, so halte ich doch die Zugehörigkeit unseres Blättchens zu den Sapindaceen für wahrscheinlich.

Fam. Rhamnaceæ.

Rhamnus Gaudini Heer.

(Tafel II, Fig. 13-15.)

Rhamnus Gaudini, Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, III, S. 79, Taf. CXXIV, Fig. 1-15, Taf. CXXV, Fig. 1, 7, 13
" " Keller, Beiträge zur Tertiärflora des Kantons St. Gallen, III. S. 319, Taf. VIII, Fig. 1, Taf. IX, Fig. 2.
" " Staub, Aquitanische Flora des Zsilthales, S. 355, Taf. XXVI, Fig. 7_b, Taf. XXXVIII, Fig. 1_b, Taf. XXXIX/XL, Fig. 1^b, 2-10.

Rhamnus foliis petiolatis, ellipticis vel ovatis, basi rotundatis vel acuminatis, apice acuminatis, rarius obtusatis, margine serrulatis; nervis secundariis utrinque 8—12, angulis 50—65° orientibus, juxta marginem camptodromis, ramulos in dentes marginis emittentibus; nervis tertiariis simplicibus vel ramosis, subparallelis, dense confertis, angulis subrectis exeuntibus.

Blätter von *Rhamnus Gaudini* Heer, deren Vorkommen vom Rossberg schon Heer angeführt hat, stellen das Hauptkontingent der Blattreste vom Gnippen; sie liegen in verschiedenen Grössen vor und variieren in der Gestalt der Spreite zwischen fast rundlichen, breiteiförmigen und schmalen Formen; der Blattrand ist teilweise dicht mit Zähnen besetzt, zuweilen fast ganzrandig.

Heer stellte (Flora tertiaria Helvetiæ III, S. 80, Tafel CXXV, Fig. 8—12) eine besondere Art *Rhamnus inæqualis* auf, deren Blätter sich durch ungleiche Basis von denen des *Rhamnus Gaudini* unterscheiden; diese Blätter, die in Monod gemeinsam mit denen von *Rh. Gaudini* auftreten, stimmen im Uebrigen aber ganz mit den Blättern von *Rh. Gaudini* überein, und zudem bildet Heer selbst auch von dieser Art Blätter mit unsymmetrischer Basis ab (l. c. Tafel CXXIV, Fig. 5, 9), sodass eine Trennung verschiedener Arten wohl nicht gerechtfertigt ist.

Unter den Resten vom Gnippen finden sich neben symmetrischen Blättern verschiedene unsymmetrisch gebaute; der ungleiche Blattgrund ist bei Tafel II, Fig. 13, die ungleichen Ursprungswinkel der Secundärnerven sind bei Tafel II, Fig. 15, ebenso ausgesprochen, wie bei den von Heer abgebildeten Exemplaren.

Rhamnus Gaudini H. ist mit den lebenden *Rh. grandifolius* Fisch. et Mey. (Kaukasus) und *Rh. fallax* Boiss. (Südost-Europa) zu vergleichen.

Vorkommen in der Schweiz:

Mitteloligocæn von Aarwangen, Oberbuchsiten,
Mittel- bezw. Oberoligocæn von Eriz, Oberägeri,
Oberoligocæn von Monod, Rivaz (nach Heer),
Mittelmiocæn von St. Gallen [Freudenberg] (nach Keller),
vom Rossberge (nach Heer), vom Gnippen (von Kaufmann erwähnt).

Anderwärts bekannt vom Oberoligocæn bis Obermiocæn Europas und im Tertiär Grönlands und Nordamerikas.

Zizyphus tiliæfolius *(Unger)*, Heer.

(Tafel II, Fig. 17.)

Ceanothus tiliæfolius, Unger, Chloris protogæa, S. 113, Taf. XLIX, Fig. 1-6.
Zizyphus tiliæfolius, Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, III, S. 75, Taf. CXXIII, Fig. 1-8.

Zizyphus foliis petiolatis, subcordatis vel orato-ellipticis, acuminatis, crenato-serratis, triplinerviis; nervis secundariis infimis basilaribus vel suprabasilaribus, arcuatim ascendentibus, extus ramosis, ramis in dentes marginis exeuntibus vel arcuatim conjunctis et ramulos in dentes emittentibus; nervis secundariis ceteris angulis acutis e primario egredientibus; nervis tertiariis transversis, subparallelis, angulis rectis e mediano orientibus, partim ramosis.

Das Blatt (Tafel II, Fig. 17) von elliptischer Form, nach der Basis etwas verjüngt, weicht von der Mehrzahl der als Ziz. tiliæfolius beschriebenen Blätter dadurch etwas ab, dass die unteren Secundärnerven etwas oberhalb des Stielansatzes vom Mittelnerven ausgehen; ausserdem besitzt unser Rest nur wenige Secundärnerven im vorderen Teile des Blattes, während bei den von Heer abgebildeten Exemplaren spitzwinklig entspringende Secundärnerven bis unter die Blattmitte herab vorhanden sind.

Unser Blatt erinnert mit diesem Verhalten und in dem weiteren Verlaufen der starkgebogenen basilaren Secundärnerven an *Zizyphus oeningensis* Heer (Flora tertiaria Helvetiæ III, S. 75, Tafel XXIII, Fig. 8); doch ist in dieser Eigentümlichkeit wohl kein artentrennender Unterschied zu erblicken. Unter zahlreichen

Blattresten von *Ziz. tiliæfolius* aus den nordböhmischen Braunkohlenablagerungen kenne ich von verschiedenen Fundorten Blätter, die beiderlei Weisen der Nervenanordnung darbieten, und auch bei lebenden *Zizyphus*-Arten (z. B. *Z. Jujuba* Lam.) sind Blätter mit und ohne deutliche Secundärnerven im mittleren und vorderen Teile der Blätter anzutreffen.

Von lebenden Arten sind zu vergleichen: *Zizyphus macronata* Willd. (Capland) und *Z. Jujuba* Lam. (Indomalay. Gebiet, China, Australien, trop. Afrika).

Vorkommen in der Schweiz:

Oberoligocæn des Hohen Rhonen,
Obermiocæn von Schrotzburg,
ferner im Bois du Châtel und Avenches
(nach Heer).

Anderwärts im Oberoligocæn und Untermiocæn Böhmens und im Untermiocæn bis Unterpliocæn Italiens aufgefunden.

Fam. TILIACEÆ.

GREWIA CRENATA *(Unger)*, Heer.

(Tafel II, Fig. 4.)

Dombeyopsis crenata, Unger, Gen. et spec. plant. foss., p. 448.
Grewia crenata, Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, III, S. 42. Taf. I, Fig. 8. Taf. CIX, Fig. 12-21, Taf. CX, Fig. 1-11.

Grewia foliis polymorphis, subreniformibus, cordatis, cordato-ellipticis vel ovatis, crenatis, palmatinerviis; nervis primariis 5—9, extus ramosis; nervis secundariis camptodromis; nervis tertiariis flexuosis et ramosis, rete polygonale includentibus.

Aus den Schichten des Goldauer Bergsturzes liegt ein einziges Blatt (Tafel II, Figur 4) vor, das sich den vielerorts gefundenen und beschriebenen Blättchen der *Grewia crenata* durchaus anschliesst.

Uebrigens kann bei dem Blatte auch an *Cercidiphyllum japonicum* S. et Z. gedacht werden, mit dessen Blättern es viel Uebereinstimmung aufweist.

Grewia crenata (Ung.) Heer wird mit *Grewia occidentalis* L. (Cap-Abessynien) und *Gr. echinulata* Del. (Nubien) verglichen.

Vorkommen in der Schweiz:

Oberoligocaen von Monod und vom Hohen Rhonen (nach Heer).

Anderwärts bekannt aus oberoligocaenen bis unterpliocaenen Schichten Europas und aus dem Tertiär Spitzbergens.

Fam. ARALIACEÆ.

ARALIOPHYLLUM SPECKII nov. spec.

(Tafel II, Fig. 1.)

Araliophyllum foliolis petiolatis, longis, lanceolatis, utrinque angustatis, argute dentatis; nerris secundariis angulis ca 45° orientibus, juxta marginem fureato-ramosis, camptodromis, ramulos in dentes marginis emittentibus.

Tafel II, Fig. 1 stellt ein langes, lancettliches, beiderseits allmählich verjüngtes Blatt mit 12 mm langem Stiele dar, dessen Rand mit entfernt stehenden scharfen Randzähnen besetzt ist; von dem mässig starken Mittelnerven gehen in halbrechten Winkeln nahestehende Secundärnerven aus, die schwachgebogen zum Rande verlaufen, hier zum Teil sich gabelig verästeln und mit dem inneren Aste sich bogenförmig mit dem voranstehenden Secundärnerven verbinden, während der Aussenast in einen Randzahn ausläuft; ausserdem gehen einzelne Nervenästchen von den Schlingenbögen der Secundärnerven in die Zähne; von dem feineren Nervennetze lässt der Abdruck nichts erkennen.

Den vorliegenden Rest sehe ich als Teilblättchen eines gefingerten Araliaceenblattes an; er stimmt in der Nervatur mit den Blättern verschiedener lebender Araliaceen überein; z. B. mit:

Schefflera impressa Clarke (Ostindien): die ähnlich geformten Blätter haben

entfernter stehende Secundärnerven und weniger zahlreiche und grössere Randzähne; Nervenverteilung und Randversorgung stimmen überein.

Oreopanax xalapensis Dene. et Pl. (Mexiko) besitzt in Form und Nervatur übereinstimmende aber ungezähnte Blätter; andere *Oreopanax*-Arten haben gezähnte Blätter.

Pseudopanax lateviremis (Gay) Seem. (Chile) trägt kleinere Blätter mit gezähntem Rande und gleicher Nervatur.

Nothopanax Rosthorni Harms (China) besitzt ähnlich gestaltete, aber gröber gezähnte Blätter mit ähnlicher Nervatur.

Von fossilen Arten kommt unser Rest den Blättern nahe, die Unger (Fossile Flora von Sotzka S. 44, Tafel XXIV, Fig. 21—23) als *Panax longissimum* beschrieb; Unger lässt bei diesen Blättern die Secundärnerven allerdings direkt in die Zähne auslaufen, und der Stiel ist bei Ungers Art viel länger als bei unserem Blatte.

Saporta (Etudes sur la végét. du Sud-Est de la France a l'époque tertiaire. II. 1. p. 114, pl. VI. fig. 1) teilt unter dem Namen *Aralia (Panax?) inquirenda* Blattreste mit, die von dem unsrigen durch dichterstehende, aber in gleicher Weise angeordnete Secundärnerven und durch gröbere Randzahnung abweichen, und die Saporta als fraglich mit Ungers *Panax longissimum* zusammenbringt.

Araliophyllum denticulatum nov. spec.

(Tafel IV, Fig. 1)

Araliophyllum foliis firmis, quinquelobis; lobis anguste lanceolatis, denticulatis; nervatione actinodroma; nervo primario distincto; nervis secundariis tenuibus, angulis acutis ca. 50° orientibus, camptodromis, ramulos in dentes marginis emittentibus.

Der nicht ganz vollständige aber charakteristische Blattrest, den Figur 1 der Tafel IV wiedergibt, stellt sich als fünflappiges Blatt dar mit anscheinend eingezogener Basis und schmalen, dreieckigen, langausgezogenen und spitzendenden Lappen, die am Rande scharf feingezähnt sind; die Hauptnerven der Lappen sind kräftig ausgeprägt; von ihnen gehen unter Winkeln von ca. 50° entfernterstehende, zarte Secundärnerven aus, die sich am Rande camptodrom verbinden und feine Aestchen in die Randzähne entsenden.

Der Blattrest erinnert auf den ersten Blick an Blätter von *Liquidambar* L., unterscheidet sich aber von diesen durch die Form der Blattlappen und deren feinere Randzahnung, durch derbere Konsistenz und durch den Secundärnervenverlauf, deren Randbögen dem Rande mehr genähert sind als bei den Amberbaumblättern.

Unser Blattfragment stimmt gut zu den gelappten Blättern mancher Araliaceen: so besitzt *Oreopanax Salvinii* Hemsl. (China) gleiche, tiefeingeschnittene Blätter, deren Lappen aber ganzrandig sind; bei *Kalopanax ricinifolius* (Sieb. et Zucc.) Miq. (Ostasien) sind die Blattlappen von breiterer Dreieckform und besitzen gröbere Randzahnung.

Von fossilen Formen können zum Vergleiche herangezogen werden:

Aralia Zaddachi Heer: Miocaene baltische Flora S. 9, Tafel XV, Fig 1b.

" " Lesquereux: Report on the fossil plants of the auriferous gravel deposits of the Sierra Nevada, p. 21, pl. V, fig. 2, 3.

" Lesquereux: Contrib. to the fossil flora of the Western Territ., Cretac. and tert. Flora, p. 265, pl. XLV B, fig. 8, 9.

" " Menzel: Flora der Senftenberger Braunkohlenablagerungen S. 121, Tafel V, Fig. 8, Tafel VI, Fig. 1.

Diese Art hat aber viel grössere, buchtige Randzähne.

Aralia angustiloba Lesquereux (Report on the fossil plants of the auriferous gravel deposits, p. 22, pl. V, fig. 4, 5) hat tiefer eingeschnittene, ganzrandige Lappen und dichterstehende Secundärnerven, und die Hauptnerven der untern Lappen trennen sich erst in ziemlicher Entfernung vom Blattgrunde.

Aralia Saportanea Lesquereux (Cretac. and tert. flora, p. 61, pl. VIII, fig. 1, 2, pl. IX, fig. 1, 2; Flora of the Dakota group, p. 131, pl. XXIII, fig. 1, 2) besitzt Blätter mit keilförmigem Blattgrunde und tiefer eingeschnittene, grob und entfernt gezähnte Lappen.

Aralia Wellingtoniana Lesquereux (Flora of the Dakota group, p. 131, pl. XXI, fig. 1, pl. XXII, fig. 2, 3; Newberry: Flora of the Amboy Clays, p. 111, pl. XXVI, fig. 1) unterscheidet sich ebenfalls durch keilförmige Basis und gröbere Randzahnung der drei- bis fünflappigen Blätter.

Die beiden letztgenannten Formen stehen in Beziehung zu *Aralia Looziana* Saporta et Marion (Revision de la flore fossile de Gelinden, p. 77, pl. XIII, fig. 1—3), die von Laurent (Flore fossile des schistes de Menat, p. 102) zu *Platanus Schimper* (Heer) Sap. et Mar. gezogen wird.

Fam. Ericaceae.

Andromeda vaccinifolia Unger.

(Tafel II, Fig. 12.)

[S. diese Abhandlung Seite 12.]

Von dieser auch in den Arther Schichten aufgefundenen Ericacee, deren Beschreibung S. 42 zu vergleichen ist, fand sich am Gnippen das Tafel II, Fig. 12 wiedergegebene, bis auf die Spitze erhaltene Exemplar: es war ein derbledriges, gestieltes Blatt mit abgerundeter Basis, von dessen kräftigem Mittelnerven gut erkennbare Secundärnerven abgehen, während von dem feineren Nervennetze der Abdruck nichts erkennen lässt; es stimmt am besten zu den von Heer aus der baltischen Miocænflora von Rixhöft abgebildeten Formen der *Andromeda vaccinifolia* Ung.

Vorkommen in der Schweiz:

Mittel- bezw. Oberoligocæn der St. Gallener Findlinge,
Oberoligocæn von Monod (nach Heer),
Untermiocæn von Arth,
Obermiocæn von Locle, Bernrain (nach Heer und Würtenberger).

Anderwärts bekannt aus dem Oberoligocæn Böhmens und Steiermarks, dem baltischen Miocæn und dem Tertiär Grönlands.

Fam. Apocynaceae.

Cf. Echitonium cuspidatum Heer.

(Tafel II, Fig. 2.)

Echitonium cuspidatum, Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, III, S. 192, Taf. CLIV, Fig. 1-6.
» » » On the fossil flora of Bovey Tracey, p. 106*8*, pl. LXIV, fig. 3*b*, 5, pl. LXV, fig. 12*c*.
» » Würtenberger, Tertiärflora des Kantons Thurgau, S. 40.

Echitonium foliis lineari-lanceolatis, apice acuminatis, in petiolum decurrentibus, integerrimis: nervo primario distincto; nervis secundariis numerosis, angulis 45—60° egredientibus, camptodromis, arcubus margini approximatis: nervis tertiariis reticulatis.

Das Fragment eines langen, lancettlichen Blattes. Tafel II. Fig. 2, stimmt in Gestalt und Nervation mit den als *Echitonium cuspidatum* durch Heer beschriebenen Blättern von Locle und Bovey Tracey wohl überein; es ist aber anscheinend von ziemlich derber Consistenz gewesen, während Heer für seine Blätter eine häutige Beschaffenheit angibt.

Da das Blatt zudem unvollständig ist, muss seine Deutung fraglich bleiben.

Vorkommen von *Echitonium cuspidatum* H. *in der Schweiz:*

Obermiocaen von Locle und Tägerwilen
(nach Heer und Würtenberger),

ferner im Eocaen Englands.

Vorkommen ausserhalb der Schweiz						Entsprechende lebende Arten
Eocæn Europas	Unter-Oligocæn Europas	Ober-Oligocæn Europas	Unter-Miocæn Europas	Ober-Miocæn Europas	Aussereurop. Tertiär	
England		Frankreich, Wetterau	Italien, Steiermark, Böhmen Ungarn	—	Spitzbergen, Grönland, Nordamerika	*Phegopteris prolifera* Mett [Mexiko, trop. Amerika]
		Wetterau, Böhmen	Italien	Italien	—	*Aspidium ascendens* Hort
England	Provinz Sachsen	Steiermark, Frankreich	Wetterau, Ungarn, Italien	—	—	*Osmunda Presliana* J. Sm. var. *banksiæfolia* [Java, Luzon]
						Osmunda javanica Bl. [Kamtschatka, Java, Ceylon]
Obere Kreide bis Unterpliocæn Europas					Spitzbergen, Grönland, Nordamerika, Alaska, Sibirien	*Glyptostrobus heterophyllus* Endl. [Nordchina]
—	Unteroligocæn bis Pliocæn Europas				Spitzberg, Grönland Nordamerika Sachalin Mandschurei	*Sequoia sempervirens* Endl. [Californien]
Mitteleocæn bis Untermiocæn				—	Arktische Zone, Nordamerika	*Sequoia gigantea* Torr. und *Sequoia sempervirens* Endl. [Californien]
—	—	—	Böhmen, Italien	—	Nordamerika	*Cyperus* L. sp. (?)
—	—	—	Samland, Italien	Italien	—	*Cyperacearum* gen. et spec. ?
—	Tirol	Italien, Frankreich, Steiermark, Böhmen	Böhmen, Italien	Italien	—	*Myrica macrocarpa* H. B. [Südamerika] *M. conifera* Burm. [Afrika], *M. microcarpa* Bl. [Westindien]
Mitteleocæn bis Pliocæn Europas					—	*Cinnamomum pedunculatum* Nees [Japan]
—	Unteroligocæn bis Pliocæn Europas				Grönland, Nordamerika, Sachalin	*Acer rubrum* L. [Nordamerika]
Eocæn bis Obermiocæn Europas					Nordamerika	*Berchemia volubilis* L. [Nordamerika]
—	—	—	—	—	—	
—		Italien, Wetterau, Böhmen	—	—	Nordamerika, Sachalin	*Cornus* L. spec. plur.
Mitteleocæn bis Obermiocæn Europas					Spitzbergen, Grönland	*Andromeda salicifolia* Bth. [Südamerika] *A. multiflora* DC. [Südamerika] *A. polifolia* [Europa]
—	—	Böhmen, Steiermark	Samland	—	—	*Andromeda calyculata* L. [Nordamerika]
—	—	Böhmen	Böhmen, Steiermark, Italien	—	—	*Porana volubilis* Burm. [Sundainseln]
—	—	—	—		—	*Adina racemosa* B. et H. [China]
—	—	—	—		—	*Styrax* L. sp.
—	—	—	—	—	—	*Pittosporum undulatum* Vent. [Makaronesien]

Beschriebene Arten	Bekannte Verbreitung im Tertiär der Schweiz						
	Mittel-Oligocæn	Mittel- oder Ober-Oligocæn	Ober-Oligocæn Unter-Aquitan	Ober-Oligocæn Ober-Aquitan	Unter-Miocæn	Mittel-Miocæn	Ober-Miocæn
1. *Taxodium distichum miocenicum* (Heer)		Eriz	—	Hoher Rhonen, Lausanne	Ralligen	—	Oeningen, Tägerwilen
2. *Glyptostrobus europæus* (Brgt.) Ung.		—	Monod, Rivaz	Hoher Rhonen	Arth	—	Oeningen, Elgg, Bernrain Hohenkrähen
3. *Sequoia Langsdorfii* (Brgt.) Heer		Eriz, Ruti, Rothenthurm	Monod	Hoher Rhonen	Weggis, Arth	Rossberg	Tägerwilen
4. *Sequoia Couttsiæ* Heer		—	—	—	Arth	—	—
5. *Typha latissima* A. Br.		Ruppen	Monod, Paudex	Hoher Rhonen	—	St. Gallen (Steingrüble)	Oeningen, Tagerwilen, Elgg
6. *Poacites* sp.		—	—	—	—	—	—
7. *Zingiberites multinervis* Heer	—	—	—	—	—	Rossberg	—
8. Cf. *Pterocarya Heeri* (Ett.) Schimp.		St. Gallener Findlinge	—	—	—		—
9. Cf. *Quercus* sp.		—	—	—	—	—	—
10. *Cinnamomum polymorphum* (A. Br.) Heer	Saalfeld, Develier, Aarwangen	Eriz, Ruppen, Horw, Stirneruti, Oberageri, St. Gallener Findlinge	Monod	Lausanne	Götzenthal, Weggis, Bach, St. Gallen (Monzlen, Riethausle)	St. Gallen (Steingrüble)	Oeningen, Schrotzburg, Wangen, Steckborn, Albis, Nettenbach, Rorbas, Siggental, Berlingen Bernrain, Staad, Tagerwilen
11. *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer	Develier	Eriz, Ruppen, Stirneruti, St. Gallener Findlinge	Monod, Salève	Hoher Rhonen, Lausanne	Ralligen, Weggis, St. Gallen (Wattbach, Mönzlen, Riethausle), Arth, Götzenthal	St. Gallen (Grüttli, Freudenberg, Steingrüble)	Oeningen, Schrotzburg, Albis, Berlingen, Staad, Bernrain, Tagerwilen, Steckborn, Meersburg
12. *Laurophyllum* sp.	—	—	—	—		—	—
13. *Liquidambar europæum* A. Br.	—	Horw, Stirneruti, Oberageri	—	Hoher Rhonen	—	—	Oeningen, Steinerberg, Schrotzburg, Locle, Steffurt, Berlingen, Bernrain
14. *Sapindophyllum denticulatum* n. sp.			—	—	—	—	—
15. *Rhamnus Gaudini* Heer	Aarwangen, Oberbuchsiten	Eriz, Oberageri	Monod, Rivaz	—	—	St. Gallen (Freudenberg), Rossberg	—
16. *Zizyphus tiliæfolius* (Ung.) Heer		—	—	Hoher Rhonen	—	—	Schrotzburg
17. *Grewia crenata* (Ung.) Heer		—	Monod	Hoher Rhonen	—	—	—
18. *Araliophyllum Speckii* n. sp.			—	—	—	—	—
19. *Araliophyllum denticulatum* n. sp.			—	—	—	—	—
20. *Andromeda vaccinifolia* Ung.		St. Gallener Findlinge	Monod	—	Arth	—	Locle, Bernrain
21. Cf. *Echitonium cuspidatum* Heer			—		—	—	Locle, Tagerwilen
22. *Dryandroides undulata* Heer	—					—	Locle

D. Vom oberen Rossberge.

Incertæ sedis.

Dryandroides undulata Heer.

(Tafel II, Fig. 3.)

Dryandroides undulata, Heer, Flora tertiaria Helvetiæ, III, 188, Taf. CLII, Fig. 22, 23.

Dryandroides foliis coriaceis, oblongo-lanceolatis, apice acuminatis, profunde undulatis; nervo primario debili; nervis secundariis tenerrimis, camptodromis, angulis subrectis egredientibus.

Das von einer Fundstelle am obern Rossberge stammende Fossil, das Tafel II, Fig. 3 wiedergegeben ist, ist ein der Basis entbehrendes, derbes, lancettliches, vorn spitz zulaufendes Blatt mit stark wellig gebogenem, ganzem Rande; von dem deutlichen aber ziemlich zarten Mittelnerven gehen unter wenig spitzen Winkeln sehr feine, entfernt stehende Secundärnerven ab, die dem Rande nahe grosse Schlingenbögen bilden; vom feineren Nervennetze ist nichts erkennbar.

Dieser Rest stimmt mit den Blättern, die Heer von Locle als *Dryandroides undulata* beschrieb, gut überein.

Ueber die systematische Zugehörigkeit, die auch für Heers Exemplare zweifelhaft ist, erlaubt der mangelhafte Erhaltungszustand des vorliegenden Blattes kein Urteil.

Vorkommen in der Schweiz:

Obermiocaen von Locle (nach Heer)

Beschriebene Arten	Bekannte Verbreitung im Tertiär der Schweiz						
	Mittel-Oligocæn	Mittel- oder Ober-Oligocæn	Ober-Oligocæn: Unter-Aquitan	Ober-Oligocæn: Ober-Aquitan	Unter-Miocæn	Mittel-Miocæn	Ober-Miocæn
1. *Goniopteris stiriaca* (Ung.) A Br.	—	Eriz, Ruppen	Monod, Paudex, Rochette	Hoher Rhonen	St. Gallen (Riethausle)	—	—
2. *Aspidium Fischeri* Heer	—	Eriz	Rochette	Hoher Rhonen, Lausanne	—	—	Steinerberg
3. *Osmunda lignitum* (Gieb.) Stur	—	—	—	—	—	—	—
4. *Glyptostrobus europæus* (Brgt.) Unger	—	—	Monod, Rivaz	Hoher Rhonen	—	Gnippen	Oeningen, Elgg, Bernrain, Hohenkrahn
5. *Sequoia Langsdorfii* (Brgt.) Heer	—	Eriz, Rüfi, Rothenthurm	Monod	Hoher Rhonen	Weggis	Rossberg, Gnippen	Tagerwilen
6. *Sequoia Couttsiæ* Heer	—	—	—	—	—	Gnippen	—
7. *Cyperus Chavannesi* Heer	—	—	Monod, Pandex	Lausanne	—	—	—
8. Cf. *Cyperites Deucalionis* Heer	—	Ruppen	Monod, Paudex, Rochette	Hoher Rhonen	St. Gallen (Mönzlen, Riethausle)	—	Oeningen
9. *Myrica hakeæfolia* (Ung.) Saporta	—	Rüfi	Monod, Rivaz, Pandex	Hoher Rhonen	—	—	—
10. *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer	Develier	Ruppen, Eriz, Stirnerüti, St. Gallener Findlinge	Monod, Salève	Hoher Rhonen, Lausanne	Götzenthal, Ralligen, Weggis, St. Gallen (Wattbach, Mönzlen, Riethausle)	Gnippen, St. Gallen (Grüttli, Freudenberg, Steingrüble)	Oeningen, Schrotzburg, Albis, Berlingen, Bernrain, Staad, Tagerwilen, Steckborn, Meersburg
11. *Acer trilobatum* (Stbg.) A. Br.	Neuenl	Eriz, Stirnerüti	Rochette, Rivaz, Pandex	Hoher Rhonen	—	St. Gallen (Steingrüble)	Oeningen, Schrotzburg, Albis, Locle, Staad, Bernrain
12. *Berchemia multinervis* (A. Br.) Heer	—	Eriz	Monod, Rivaz	—	—	—	Oeningen, Schrotzburg, Bernrain, Berlingen, Tagerwilen, Meersburg
13. *Aperiopsis obliqua* n. sp.	—	—	—	—	—	—	—
14. *Cornus Studeri* Heer	—	Eriz	Monod, Belmont	—	St. Gallen (Wattbach)	St. Gallen (Freudenberg)	Locle, Tagerwilen
15. Cf. *Andromeda protogæa* Ung.	Saalfeld	—	Monod, Rochette	—	Ralligen	—	Locle, Tagerwilen
16. *Andromeda vaccinifolia* Ung.	—	St. Gallener Findlinge	Monod	—	—	Gnippen	Locle, Bernrain
17. *Porana (?) oeningensis* Heer	—	—	—	—	—	—	Oeningen, Tagerwilen
18. *Adina helvetica* n. sp.	—	—	—	—	—	—	—
19. *Phyllites styracinus* n. sp.	—	—	—	—	—	—	—
20. *Carpolithes pittosporaceus* n. sp.	—	—	—	—	—	—	—

Vorkommen ausserhalb der Schweiz						Entsprechende lebende Arten
Eocaen Europas	Unter-Oligocaen Europas	Ober-Oligocaen Europas	Unter-Miocaen Europas	Ober-Miocaen Europas	Aussereurop. Tertiär	
—	Unteroligocaen bis Pliocaen Europas				Arktische Zone	*Taxodium distichum* Rich. [Nordamerika]
Obere Kreide bis Unterpliocaen Europas					Spitzbergen, Grönland, Nordamerika, Alaska, Sibirien	*Glyptostrobus heterophyllus* Endl. [Nordchin
	Unteroligocaen bis Pliocaen Europas				Arktische Zone	*Sequoia sempervirens* Endl. [Californien]
Mitteleocaen bis Untermiocaen					Arktische Zone Nordamerika	*Sequoia gigantea* Torr. und *Sequoia sempervi* Endl. [Californien]
—	Tirol	Wetterau, Böhmen, Frankreich	Samland, Steiermark, Böhmen, Croatien, Baiten	—	—	*Typha latifolia* L. [Europa]
—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	*Zingiberacearum* gen. et sp.
—	Provinz Sachsen	—	—	Ungarn	—	*Pterocarya* sp.
—	—	—	—	—	—	
Obereocaen bis Pliocaen Europas					—	*Cinnamomum Camphora* Nees et Ebm. [C Japan, Formosa]
Mitteleocaen bis Pliocaen Europas					—	*Cinnamomum pedunculatum* Nees [Japan]
—	—	—	—	—	—	*Cinnamomum* sp., *Litsea aculeata* Bl. [Japan *Tetradenia consimilis* Nees [Ostindien]
—	—	Oberoligocaen bis Pliocaen			Grönland	*Liquidambar styraciflua* L. [Nordamerika] *Liquidambar orientale* Mill. [Orient]
—	—	—	—	—	—	*Sapindaceaeum* sp.
—	—	Oberoligocaen bis Obermiocaen			Grönland, Nordamerika	*Rhamnus grandifolius* Fisch. et Mey. [Kaukas *Rhamnus fallax* Boiss. [Südost-Europa]
—	—	Oberoligocaen bis Pliocaen			—	*Zizyphus mucronata* Willd. [Capland] *Zizyphus Jujuba* L. [Indomal., China, Austral., trop.
—	—	Oberoligocaen bis Unterpliocaen			Spitzbergen	*Grewia occidentalis* L. [Capland-Abessynien] *Grewia echinulata* Del. [Nubien]
—	—	—	—	—	—	*Araliaceaeum* gen. et sp. plur. [China, Ostind Mexico]
—	—	—	—	—	—	*Oreopanax Salvini* Hemsl. [China] *Kalopanax ricinifolius* (S. et Z.) Miq. [Ostasie
—	—	Böhmen, Steiermark	Samland	—	Grönland	*Andromeda calyculata* L. [Nordamerika]
England	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	

ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Die vorstehende Beschreibung fossiler Pflanzenreste berichtet über das Vorkommen von 20 verschiedenen Arten in den Schichten des Zünggelibaches bei Arth. 1 Art von Grisigen und 22 vom Gnippen und Ober-Rossberge; unter ihnen befinden sich 8 bisher unbekannte Formen (4 von Arth, 1 von Grisigen, 3 vom Gnippen), während die übrigen schon von anderen tertiären Fundorten bekannt sind; unter den letzteren erlaubt freilich bei 6 der Erhaltungszustand nur einen Vergleich, keine sichere Identifizierung.

Die geringe Anzahl der aufgefundenen Pflanzenreste gibt natürlich nur ein sehr unvollständiges Bild der Vegetation, die zur Zeit der Ablagerung der Schichten von Arth, Grisigen und Gnippen an diesen Stellen existierte.

Die Uebersichtslisten der Floren von Arth und vom Gnippen (Seite 72—75) geben die geologische Verbreitung der aufgefundenen Pflanzen in den tertiären Ablagerungen der Schweiz und ausserhalb der Schweiz an und führen die nächstverwandten lebenden Formen und deren Heimatgebiete auf.

Neben dem rein botanischen Interesse bot die Untersuchung der vorbeschriebenen Pflanzenreste Anlass zur Erörterung der Frage, wie weit diese Fossilien zur Altersbestimmung der sie einschliessenden Schichten dienen können.

Es galt zur Entscheidung dieser Frage, einen Vergleich der vorliegenden Pflanzenreste mit den zahlreichen bekannten schweizerischen Localfloren vorzunehmen, die im wesentlichen durch Heer beschrieben worden sind und von späteren Forschern nur einige Ergänzungen gefunden haben, und ferner, das Vorkommen der beobachteten Arten an ausserschweizerischen Tertiärfundpunkten zum Vergleiche heranzuziehen.

Da die von Heer im III. Bande seiner Tertiärflora der Schweiz (S. 205 fg., 221 fg. und in den Tabellen S. 351 fg.) gegebene Altersbestimmung der schweizerischen pflanzenführenden Tertiärablagerungen heute — insbesondere auf Grund

der Funde von Wirbeltierresten — nicht mehr durchgängig als zutreffend anerkannt werden kann, hat sich Herr Dr. Baumberger mit Unterstützung durch Herrn Dr. Stehlin der Aufgabe unterzogen, die Horizontangaben Heers an der Hand neuerer Untersuchungen einer eingehenden Revision zu unterwerfen, und hat deren Ergebnis im IV. Abschnitt des stratigraphischen Teiles begründet und in der Uebersicht (Seite 16) zusammengestellt. Diese revidierten Altersbestimmungen sind den Angaben in meinen Vergleichslisten (Seite 72—75) zu Grunde gelegt; ich bemerke dazu, dass ich bezüglich der Abgrenzung von Mittel- und Obermiocæn mich der Baumbergerschen Gliederung anschliesse, die unter A seiner Uebersicht verzeichnet ist.

Aus den Vergleichslisten ergibt sich folgendes:

1. Die *Flora von Arth* umfasst 20 Arten, von denen 4 bisher noch nicht beschrieben und 2 früher in der Schweiz noch nicht aufgefunden worden waren; von den übrigen 14 Arten sind von anderen schweizerischen Fundorten bekannt:[1]

13 aus dem Oligocæn, und zwar 3 aus Mitteloligocæn,
10 aus Schichten, die dem Mittel- oder Ober-Oligocæn angehören,
13 aus Oberoligocæn,

12 aus dem Miocæn, und zwar 6 aus Untermiocæn,
3 aus Mittelmiocæn,
11 aus Obermiocæn.

Die meisten dieser Formen sind über verschiedene Stufen verbreitet:

3 vom Mitteloligocæn bis Obermiocæn,
1 vom Mittel- bezw. Oberoligocän bis Oberoligocän,
1 vom Mittel- bezw. Oberoligocæn bis Untermiocæn,
6 vom Mittel- bezw. Oberoligocæn bis Obermiocæn,
1 nur in Oberoligocæn,
1 vom Oberoligocæn bis Obermiocæn,
1 nur im Obermiocæn.

Es treten also fast gleichviele Arten in oligocænen wie in miocænen Ablagerungen der Schweiz auf, nur 2 sind auf oligocæne, nur 1 auf miocæne Schichten beschränkt; die Mehrzahl besitzt eine ausgedehnte zeitliche Verbreitung.

[1] Die Pflanzenreste vom Gnippen und von Arth, deren Alter festgestellt werden soll, bleiben bei den folgenden Vergleichen unberücksichtigt

Das gleiche Ergebnis bietet der Vergleich der Arther Pflanzenreste mit ausserschweizerischen Tertiärorten: es sind bekannt:

7 aus dem Eocæn Europas,	7 aus dem Eocæn.
9 aus dem Unteroligocæn, 14 aus dem Oberoligocæn,	14 aus dem Oligocæn,
15 aus dem Untermiocæn, 9 aus dem Obermiocæn,	15 aus dem Miocæn,
4 aus dem Pliocæn,	4 aus dem Pliocæn.

Auch ausserhalb der Schweiz besitzt die Mehrzahl der fraglichen Arten weite geologische Verbreitung; es erstrecken sich:

3 vom Eocæn bis Untermiocæn.
2 vom Eocæn bis Obermiocæn,
2 vom Eocæn bis Pliocæn,
1 vom Unteroligocæn bis Obermiocæn,
2 vom Unteroligocæn bis Pliocæn,
1 nur im Oberoligocæn,
2 vom Oberoligocæn bis Untermiocæn,
1 vom Oberoligocæn bis Obermiocæn,
1 nur im Untermiocæn,
1 vom Unter- bis Obermiocæn,

ausserdem sind je 8 Arten aus dem Tertiär der arktischen Zone und aus dem nordamerikanischen Tertiär bekannt.

Die entsprechenden lebenden Formen der beschriebenen fossilen Arten verteilen sich nach ihren Heimatgebieten:

5 auf Nordamerika,
3 auf das tropische Amerika,
4 auf das extratropische Asien,
2 auf das tropische Asien,
2 auf Europa,
1 auf Makaronesien.

2. Die *Flora vom Gnippen* einschliesslich der durch Heer vom *Rossberge* angeführten Funde setzt sich aus 22 Arten zusammen, von denen 3 neu sind und 1 von Heer beschriebene Art nur vom Rossberge bekannt ist; 5 Arten sind gleichzeitig in den Schichten von Arth und vom Gnippen gefunden worden, von denen eine (*Sequoia Couttsiæ* Heer) früher im Schweizer Tertiär nicht nachgewiesen worden war.

Von den bereits aus anderen schweizerischen Tertiärbildungen bekannten Pflanzen der Gnippener Flora treten auf: [1]

12 im Oligocaen, und zwar 3 im Mitteloligocaen,
9 im Mittel- bezw. Oberoligocaen,
11 im Oberoligocaen.

12 im Miocaen, uns zwar 4 im Untermiocaen,
4 im Mittelmiocaen,
11 im Obermiocaen.

Auch die Gnippener Fossilpflanzen besitzen zumeist eine ausgedehnte Verbreitung über verschiedene tertiäre Altersstufen der Schweiz; es erstrecken sich:

1 vom Mitteloligocaen bis Mittelmiocaen,
2 vom Mitteloligocaen bis Obermiocaen,
1 nur im Mittel- bezw. Oberoligocaen,
5 vom Mittel- bezw. Oberoligocaen bis Obermiocaen,
1 nur im Oberoligocaen,
2 vom Oberoligocaen bis Obermiocaen,
2 nur im Obermiocaen.

Es sind also unter den Pflanzen vom Rossberge und Gnippen ebensoviele aus oligocaenen wie aus miocaenen Ablagerungen der Schweiz bekannt, ihrer 2 sind auf oligocaene, 2 auf miocaene Schichten beschränkt.

Vergleichen wir die Funde vom Rossberge und Gnippen mit nichtschweizerischen Fundorten Europas, so finden wir vertreten:

5 im Eocaen,	5 im Eocaen,	
8 im Unteroligocaen,	13 im Oligocaen,	
12 im Oberoligocaen,		
12 im Untermiocaen,	13 im Miocaen,	
10 im Obermiocaen,		
8 im Pliocaen.	8 im Pliocaen.	

Was ihre zeitliche Erstreckung im ausserschweizerischen Tertiär Europas anbelangt, so finden sich:

1 nur im Eocaen,
1 vom Eocaen bis Untermiocaen,
3 vom Eocaen bis Pliocaen,
1 vom Unteroligocaen bis Untermiocaen,

[1] S. Anm. S. 77.

1 vom Unteroligocaen bis Obermiocaen.
2 vom Unteroligocaen bis Pliocaen,
1 vom Oberoligocaen bis Untermiocaen,
1 vom Oberoligocaen bis Obermiocaen,
3 vom Oberoligocaen bis Pliocaen.

In aussereuropäischen Tertiärablagerungen sind gefunden worden 8 Arten in der arktischen Zone, 3 in Nordamerika.

Die Heimatgebiete der entsprechenden recenten Vertreter sind für:

5 Nordamerika,
9 das extratropische Asien,
3 die Tropen der alten Welt,
2 Europa.

Aus den angestellten Vergleichen geht hervor, dass die beiden Lokalfloren sich zu fast gleichen Teilen aus Pflanzen zusammensetzen, die in der Schweiz sowohl als ausserhalb der Schweiz aus oligocaenen und aus miocaenen Schichten bekannt sind; das hat seinen Grund vor allem darin, dass beide Floren je etwa zur Hälfte aus langlebigen Formen bestehen, die in weiter räumlicher wie zeitlicher Ausdehnung über das Tertiärland verbreitet waren.

Wenn auch die Anzahl der von beiden Fundorten uns bekannten Reste viel zu gering ist, um ein auch nur annäherndes Bild der Pflanzenwelt zur Zeit ihrer Einbettung in die Ablagerungen, die sie uns erhalten haben, zu geben, so muss doch beiden Floren ein miocaener Vegetationscharakter zugesprochen werden, und zwar müssen sie auf Grund der vorstehend angegebenen Mischungsverhältnisse tropischer, subtropischer und gemässigter Florenelemente dem unteren oder mittleren Miocaen eingereiht werden; der Annahme eines obermiocaenen Alters steht das starke Zurückweichen gemässigter Elemente entgegen.

Eine weitere Frage ist, ob für die Floren von Arth und vom Gnippen ein Altersunterschied festgestellt werden kann; ob diese Floren etwa bestimmten anderen schweizerischen Localfloren nach ihrer Zusammensetzung zeitlich gleichgesetzt werden können; das letztere ist nicht möglich.

Der Fundort bei Arth hat mit Eriz 7, mit Monod 11, mit dem Hohen Rhonen 8, mit Oeningen 6 und mit den Thurgauer Obermiocaen-Orten 9 Arten gemein; die Fundstelle am Gnippen teilt mit Eriz 5, mit Monod 8, mit dem Hohen Rhonen 8, mit Oeningen 6 und mit den Thurgauer Orten 9 Arten; — aber eine solche Nebeneinanderstellung gemeinsamer Arten verschiedener Fundorte liefert keine für das geologische Alter beweiskräftigen Ergebnisse; abgesehen davon, dass es sich

bei den gemeinsamen Arten vielfach um langdauernde Formen handelt, liegt ein bedenklicher Umstand darin, dass hier zwei artenarme Floren verglichen werden mit solchen, die ein sehr artenreiches Material geliefert haben, wie die eben angeführten altbekannten schweizerischen Fundorte.

Wenn es trotzdem möglich ist, der Flora von Arth ein höheres Alter zuzusprechen als der vom Gnippen, so gründet sich diese Festsetzung auf das Vorkommen einiger bezeichnender Formen.

In den Arther Schichten bilden das Hauptcontingent der vorliegenden Reste Wedelbruchstücke von *Goniopteris stiriaca* (Ung.) A. Br. und *Osmunda lignitum* (Gieb.) Stur; von diesen Farnen ist der erstere in der Schweiz vom Mittel- bezw. Oberoligocaen bis zum Untermiocaen, anderwärts vom Eocaen bis zum Untermiocaen verbreitet, und *Osmunda lignitum*, für die Schweiz neu, besitzt ebenfalls eine zeitliche Erstreckung vom Eocaen bis Untermiocaen; ferner ist *Cyperus Charaunesi* Heer nur bekannt aus dem schweizerischen Oberoligocaen und aus dem Untermiocän Böhmens und Italiens.

Das Auftreten dieser Arten neben anderen zeitlich indifferenten Formen spricht für die Annahme eines tieferen Horizontes für die Ablagerungen am Zünggelibache bei Arth gegenüber den Schichten vom Gnippen, denen Pflanzenreste fehlen, die das Untermiocaen nicht überdauert haben, mit Ausnahme von *Sequoia Couttsiæ* Heer.

Der einzige mir vorliegende Pflanzenrest von Grisigen, die neue Form der *Litsea Baumbergeri*, rechtfertigt nach seinen verwandtschaftlichen Beziehungen die Annahme eines untermiocaenen Alters der Mergel von Grisigen, und die übrigen von Grisigen angegebenen Reste von *Smilax Weberi* Wess., *Cinnamomum lanceolatum* (Ung.) Heer und *Zizyphus Ungeri* Heer stimmen zu dieser Annahme.

Die botanischen Ergebnisse der Untersuchung des mir übergebenen Materials an fossilen Pflanzenresten stehen somit in Einklang mit dem Resultate, zu dem Herr Dr. Baumberger aus stratigraphischen Gründen gelangt ist: dass die Ablagerungen von Grisigen und von Arth dem *Untermiocaen*, die Schichten vom Gnippen dem *Mittelmiocaen* angehören.

Dresden, im Februar 1914.

ALPHABETISCHES VERZEICHNIS

NB. — Die beschriebenen Arten sind cursiv gedruckt; die übrigen wurden als Synonyme angeführt oder fanden zu Vergleichen Verwendung.

	Seite
Acer Rüminianum Heer	9
— *trilobatum* (Stbg). A. Br.	9, *35*
Adina helvetica n. sp.	*45*
Andromeda protogæa Ung.	*11*
— *vaccinifolia* Ung.	*12, 69*
Apeibopsis Delosi Heer	38
— discolor Lesqu	38
— *obliqua* n. sp.	*37*
Aralia angustiloba Lesqu.	68
— inquirenda Sap.	67
— Looziana Sap. et Mar	68
— Saportanea Lesqu.	68
— Wellingtoniana Lesqu.	68
— Zaddachi Heer	68
Araliophyllum denticulatum n. sp.	*67*
— *Speckii* n. sp.	*66*
Aspidium Escheri Heer	25
— *Fischeri* Heer	*25*
— lignitum Heer	26
— Meyeri Ludw.	26
— pulchellum Heer	25
Berchemia multinervis (A. Br.) Heer	*36*
Carpolithes pittosporaceus n. sp.	*47*
Carya Heerii (Ett.) Heer	54
Cassia Berenices Ung.	9, 43
— Feronie Ett.	9
— phaseolithes Ung.	9

	Seite
Ceanothus polymorphus A. Br.	56
— tiliæfolius Ung.	64
Celastrus elænus Ung.	9
Cinnamomum Buchii Heer	9, 10, 57
— lanceolatum (Ung.) Heer	9, 10, 50, 57
— *polymorphum* (A. Br.) Heer	8, 9, 10, *56*
— *Scheuchzeri* Heer	9, 10, *34, 58*
— spectabile Heer	9, 57
— transversum Heer	57
Cornus Studeri Heer	*40*
Cyperites Deucalionis Heer	*32*
Cyperus Charaunesi Heer	*34*
Daphnogene elegans Wat.	50, 58
Dombeyopsis crenata Ung.	65
Dryandroides hakeæfolia Ung.	33
— *undulata* Heer	10, *74*
Echitonium cuspidatum Heer	*69*
Ficus Schimperi Lesqu.	38
— spectabilis Lesqu.	38
— subtruncata Lesqu.	38
— tiliæfolia (A. Br.) Heer	38
Flabellaria Ruminiana Heer	10
Glyptostrobus europæus (Brgt.) Ung.	*28, 52*
— Ungeri Heer	28
Gonopteris stiriaca (Ung.) A. Br.	*23*

	Seite
Grewia crenata (Ung.) Heer	65
Juglans Heerii Ett.	54
— bilinica Ung.	9
Lastraea Fischeri Heer	25
— helvetica Heer	23
— pulchella Heer	25
— stiriaca Heer	23
Laurophyllum sp.	58
Leguminosites Proserpinæ Heer	10
Liquidambar europæum A. Br.	8, 59
— protensum Ung.	9, 59
Litsea Baumbergeri n. sp.	49
— Deichmülleri Eghd.	50, 58
— elatinervis Sap. et Mar.	50
— elongata Friedr.	50
— expansa Sap. et Mar.	50
— magnifica Sap.	50
— Mülleri Friedr.	50, 58
Myrica hakeæfolia (Ung.) Sap	33
Osmunda Grutschreiberi Stur	26
— *lignitum* (Gieb.) Stur	26
Panax longissimum Ung.	67
Pecopteris lignitum Gieb.	26
Phaseolithes formus Lesqu.	43
Phegopteris stiriaca Ett.	23
Phyllites styracinus n. sp.	46
— trilobatus Sternb.	35
Pittosporum Fenzlii Ett.	47
Platanus Schimperi (Heer) Sap. et Mar.	68
Plenasium lignitum Squin.	27
Poacites sp.	54
Polypodites stiriacus Ung.	23

	Seite
Porana wnigensis Heer	43
Pteris urophylla Ung.	9
Pterocarya Heerii (Ett.) Schimp.	54
Quercus neriifolia A. Br.	56
— *sp.*	56
Rhamnus Gaudini Heer	63
— inæqualis Heer	63
— multinervis A. Br.	36
Rhus stygia Ung.	61
Sapindophyllum denticulatum n. sp.	61
— spinuloso-dentatum Ett.	62
Sapindus cassioides Ett.	62
— falcifolius A. Br.	62
— græcus Ung.	62
— Ungeri Ett.	62
Sequoia Couttsiæ Heer	30, 52
— *Langsdorfii* (Brgt.) Heer	29, 52
Smilax Weberi Wess.	10, 50
Styrax Ambra Ung.	47
— Obassia S. et Z. fossile Nath.	47
— primævum Sap.	47
Taxites Langsdorfii Brgt.	29
Taxodites europæus Brgt.	28
Taxodium distichum miocenicum Heer	54
— dubium Heer	51
— europæum Gard. et Ett.	28
Typha angustior Sap.	53
— *latissima* A. Br.	53
Zingiberites multinervis Heer	54
Zizyphus œningensis Heer	64
— *tiliæfolius* (Ung.) Heer	61
— Ungeri Heer	9, 10, 50

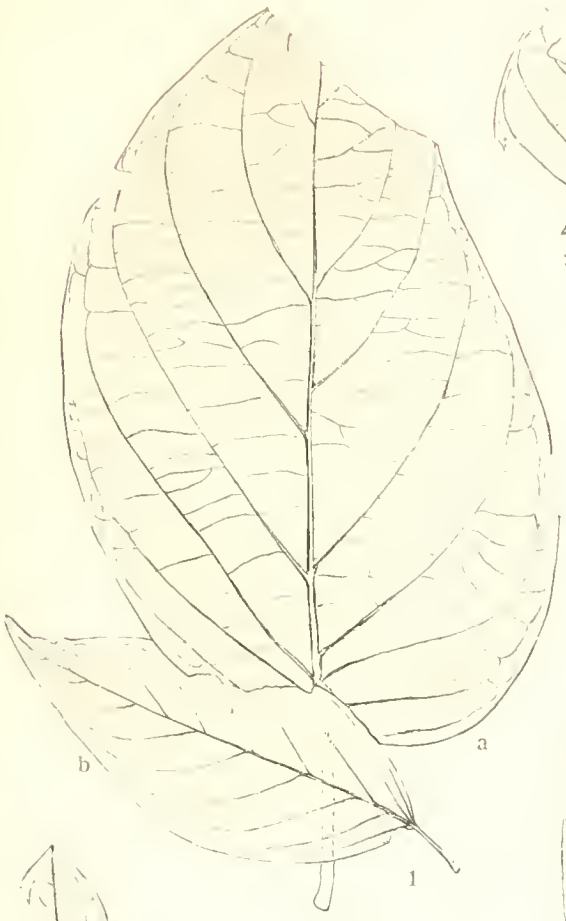
VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Die Originale befinden sich im Besitze des Geologischen Institutes der Universität Basel (Fossilien von Arth), des Herrn Dr. Baumberger in Basel (Rest von Grisigen) und des Herrn M. Speck in Zug (Pflanzen vom Gnippen).

TAFEL I

Fig. 1—27 Pflanzenreste von Arth.

		Seite
Fig. 1[a], 2, 3.	*Apeibopsis obliqua* n. sp.	37
Fig. 1[b].	*Cornus Studeri* Heer	40
Fig. 4.	*Porana (?) œningensis* Heer	43
Fig. 5.	*Myrica hakeæfolia* (Ung.) Sap.	33
Fig. 6	*Carpolithes pittosporaceus* n. sp	47
Fig. 7.	*Cinnamomum Scheuchzeri* Heer	34
Fig. 8, 9.	*Adina helvetica* n. sp.	45
Fig. 10, 11.	*Phyllites styracinus* n. sp.	46
Fig. 12, 14, 16.	unbestimmbare Blattreste	48
Fig. 13.	*Acer trilobatum* (Stbg.) A. Br.	35
Fig. 15.	*Berchemia multinervis* (A. Br.) Heer	36
Fig. 17.	cf. *Andromeda protogæa* Ung.	44


a
b
1

2

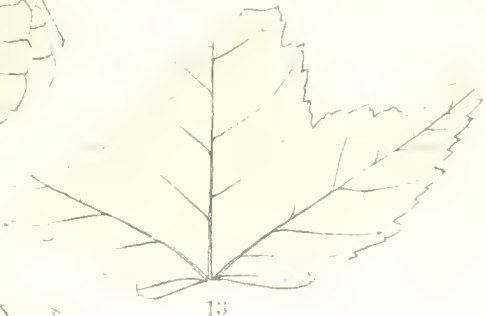
3

4

9

7

10


13

14

12

11

15

16

17

TAFEL II

Fig. 1, 2, 4—7, 9—17 vom Gnippen, Fig. 3 vom oberen Rossberge, Fig. 8 von Grisigen.

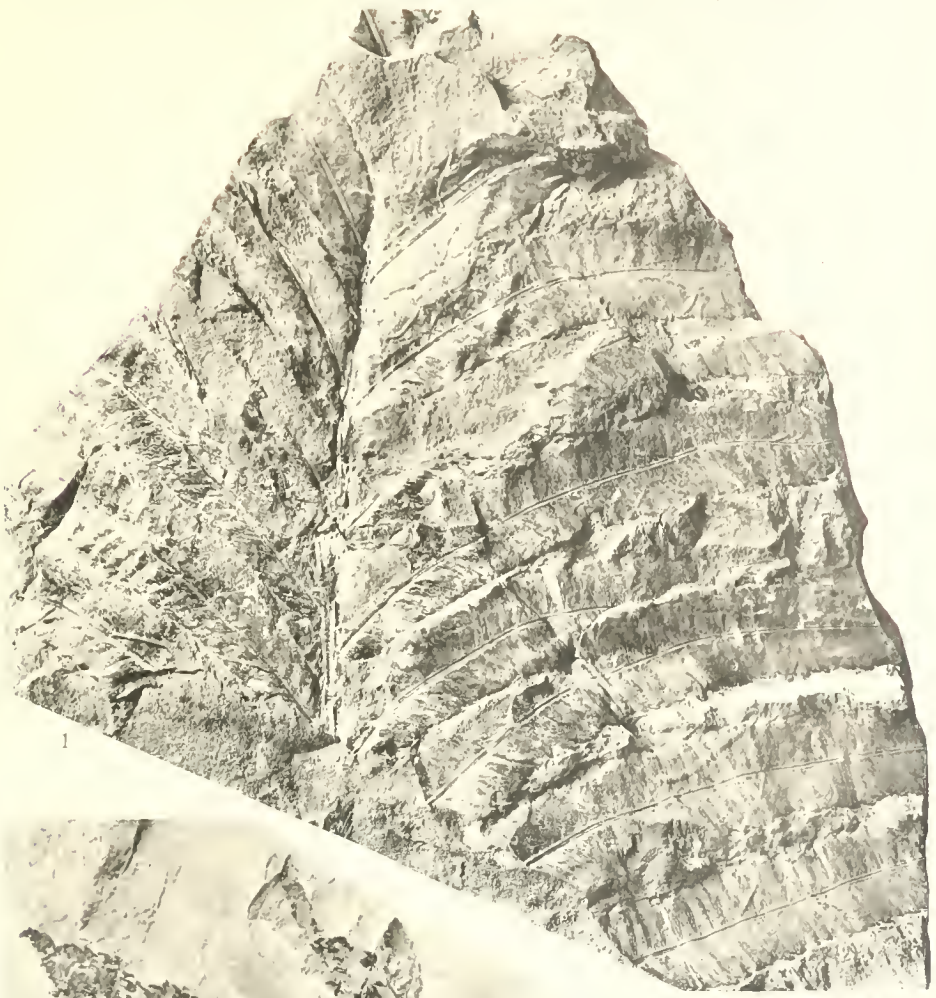
		Seite
Fig. 1.	*Aralioplyllum Speckri* n. sp	66
Fig. 2.	cf. *Echitonium cuspidatum* Heer	69
Fig. 3.	*Dryandroides undulata* Heer	71
Fig. 4.	*Grewia crenata* (Ung.) Heer	65
Fig. 5, 6, 7.	*Liquidambar europæum* A. Br.	59
Fig. 8.	*Litsea Baumbergeri* n. sp.	49
Fig. 9, 10.	*Cinnamomum polymorphum* (A. Br.) Heer	56
Fig. 11.	*Laurophyllum* sp.	58
Fig. 12.	*Andromeda vaccinifolia* Ung.	69
Fig. 13, 14, 15.	*Rhamnus Gaudini* Heer	63
Fig. 16.	*Sapindophyllum denticulatum* n. sp.	61
Fig. 17.	*Zizyphus tiliæfolius* (Ung.) Heer	64

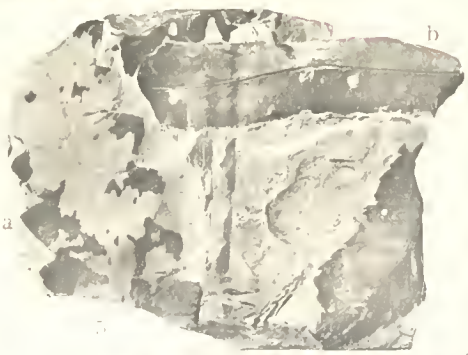
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

TAFEL III

Fig. 1—6 von Arth.

		Seite
Fig. 1, 2, 3 b.	*Goniopteris stiriaca* (Ung.) A. Br.	23
Fig. 3, 4, 5 a.	*Osmunda lignitum* (Gieb.) Stur.	26
Fig. 6 a, b, c.	*Aspidium Fischeri* Heer	25
Fig. 6 d.	*Andromeda vaccinifolia* Ung.	42




a
b

a
b

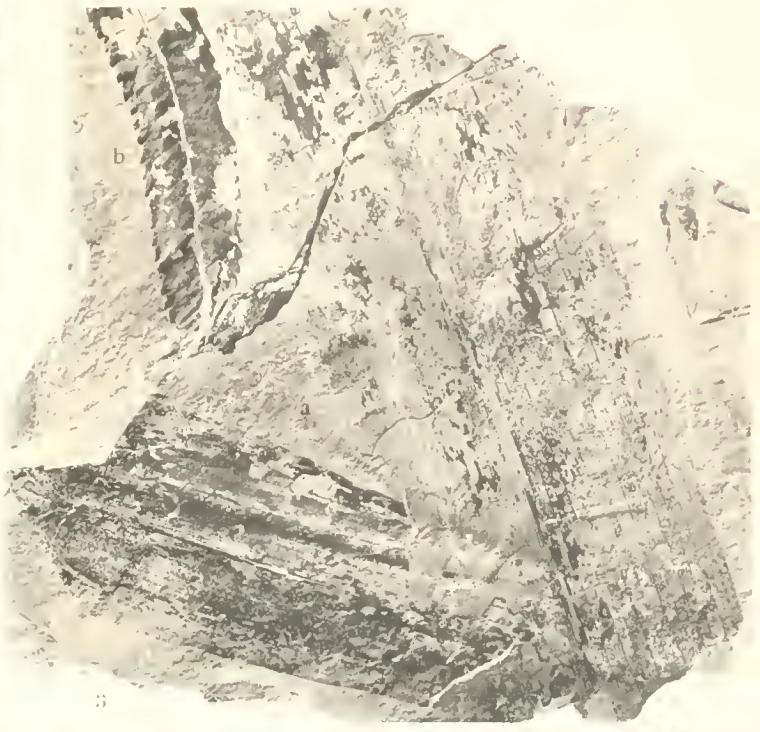
TAFEL IV

Fig. 1, 4, 5, 9 vom Gnippen, Fig. 2, 3, 6, 7, 8, 10 von Arth.

		Seite
Fig. 1.	*Aralioph yllum denticulatum* n. sp.	67
Fig. 2.	*Sequoia Couttsiæ* Heer	30
Fig. 3[a], 7,	*Cyperus Charaunesi* Heer	31
Fig. 3[b].	*Goniopteris stiriaca* (Ung.) A. Br.	23
Fig. 4.	*Taxodium distichum miocenicum* Heer	51
Fig. 5.	cf. *Pterocarya Heerii* (Ett.) Schimp.	54
Fig. 6, 8, 10.	*Glyptostrobus europæus* (Brgt.) Ung.	28
Fig. 9.	*Sequoia Langsdorfii* (Brgt.) Heer	52

1

2



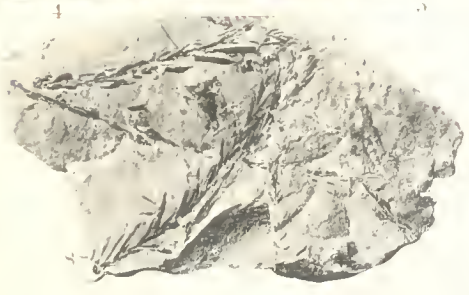
3

4

5

6

7



8

9

10